

Literaturstudie zum Auftreten
von Fischkrankheiten vom
16. bis zum 19. Jahrhundert

Dietmar Lieb

*Duss
München
1905*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Zoologie und Hydrobiologie
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Vorstände: Prof.Dr. M. Ruf und Prof.Dr.Dr.habil. R. Hoffmann

Arbeit angefertigt unter Leitung von Prof.Dr.Dr. habil. R. Hoffmann

Literaturstudie zum Auftreten von Fischkrankheiten
vom 16. bis zum 19. Jahrhundert

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Dietmar Lieb
aus
Frankenbrunn

München 1985

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. W. Leidl

Referent: Prof. Dr. Dr.habil. R. Hoffmann

Korreferent: Priv.Do. Dr. Dr.habil. H. Waibl

Tag der Promotion: 26. Juli 1985

Meiner lieben Frau

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Material und Methodik	2
III. Überblick über die Geschichte der Binnen- fischerei von ihren Anfängen bis zur Neuzeit	4
1. Allgemeines	4
2. Prähistorische Fischerei	4
2.1 Steinzeit	4
2.2 Bronzezeit	11
2.3 Eisenzeit	12
3. Fischerei der orientalischen Frühkulturen	13
3.1 Fischerei an Euphrat und Tigris	13
3.2 Fischerei am Nil	13
4. Fischerei der Griechen und Römer	15
4.1 Fischerei der Griechen	15
4.2 Fischerei der Römer	16
5. Fischerei im Mittelalter und Neuzeit in Mitteleuropa	18
5.1 Rechtliche Grundlage der Fischerei	19
5.2 Fischereiberuf und Zunftwesen	21
5.2.1 Fischereiberuf im Mittelalter	21
5.2.2 Zunftwesen	23
5.3 Fischereiordnung - Fischhandel und Fischmärkte	24
5.3.1 Fischereiordnungen als Vorläufer der Fischereigesetzgebung	24
5.3.2 Fischhandel - Fischmärkte	30
5.4 Geschichte und Bedeutung der Karpfenzucht im 14. - 17. Jh.	36
5.5 Fischerei in der Neuzeit	41
IV. Fischkrankheiten in früheren Zeiten	45
1. Besprechung der einzelnen Krankhei- ten anhand der Literatur	45
1.1 Parasitosen	45
1.1.1 Helminthosen	45

	Seite
1.1.1.1 Monogenea-Befall	45
1.1.1.2 Cestoden-Befall	47
1.1.1.3 Nematoden-Befall	49
1.1.1.4 Hirudinea-Befall	49
1.1.2 Fischparasitäre Krebse	52
1.1.2.1 Kiemenkrebsbefall	52
1.1.2.2 Fischlausbefall	52
1.1.2.3 Asselbefall	53
1.1.3 Glochidiose	54
1.2 Infektionskrankheiten	56
1.2.1 Virosen	56
1.2.1.1 SVC - Spring viremia of carp (Frühlingsvirämie)	56
1.2.1.2 Epithelioma papillosum der Karpfen (Karpfenpocken)	57
1.2.2 Bakteriosen	58
1.2.2.1 Karpfen- und Hechtpest (Hecht- sucht/Hechtseuche)	58
1.2.2.2 CE - Karpfenerythrodermatitis	60
1.2.2.3 Vibriosis - Rotseuche des Aals	61
1.3 Haltungsbedingte Krankheiten	62
1.3.1 Sauerstoffmangel	62
1.3.2 Transporttod der Fische	66
1.3.3 Vergiftung durch ätherische Öle und Gerbsäure	69
1.3.4 Störung der Winterruhe durch Schalleinwirkung	69
1.4 Umweltbedingte Krankheiten und Schädigungen	70
1.4.1 Schäden durch abiotische Faktoren	70
1.4.1.1 Physikalische Schäden	70
1.4.1.2 Chemische Schäden	74
1.4.2 Schäden durch biotische Faktoren	81
1.4.2.1 Anatoxinvergiftung	81
1.4.2.2 Schäden durch Gewässereutrophie- rung	82
1.5 Genetische Schäden, Anomalien und Tumoren	83
1.5.1 Genetische Schäden, Anomalien	83

	Seite
1.5.1.1 Monströse Kopfmißbildung bei Karpfen	83
1.5.1.2 Farbanomalien	85
1.5.1.3 Gonadenatrophie	86
1.5.2 Tumoren	87
1.6 Verschiedenes	87
V. Curiosa	90
1. Wundheilung	90
2. Kastration bei Fischen	90
3. Toxischer Barbenlaich	92
VI. Besprechung der Ergebnisse und Diskussion	93
1. Tabellarische Zusammenstellung der Krankheitsfunde	93
2. Bedeutung der Parasiten für die Fische	95
3. Infektionskrankheiten	97
4. Haltungsbedingte Krankheiten	98
5. Umweltbedingte Krankheiten und Schädigungen	99
6. Genetische Schäden, Anomalien und Tumoren	108
VII. Zusammenfassung	110
Summary	112
VIII. Literaturverzeichnis	114

I. Einleitung

Sowohl die natürliche Fischfauna als auch die Teichwirtschaft durchliefen in den letzten 150 Jahren einen gewaltigen Wandlungsprozeß. So führten die morphologische und physikalische Umgestaltung der natürlichen Gewässer zusammen mit chemisch-qualitativen Verunreinigungen des Wassers durch anthropogene Einflüsse zu Artenschwund und -verschiebung (Hoffmann, 1984). Auch in der Teichwirtschaft brachte die Umstellung von naturnahen Produktionsformen zu Intensivbetrieben, insbesondere in der Forellenteichwirtschaft (Bohl, 1982) zahlreiche neue Probleme. Dies äußerte sich u.a. auch in "neuen" Krankheiten.

Da es Hinweise gibt, daß manche dieser "neuen" Krankheiten gar nicht so neu sind, sollte im Rahmen dieser Arbeit versucht werden, anhand von schriftlichen Überlieferungen nachzuverfolgen, ob und welche Krankheiten in der vorindustriellen Zeit bei Süßwasserfischen auftraten.

Aufgrund der Quellenlage war dabei eine Beschränkung auf die Zeit von etwa 1580 bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts nötig. Dabei soll die Entwicklung der Fischerei insgesamt in einem kurzen Aufriß wiedergegeben werden, um Auslösemechanismen anthropogen begünstigter Krankheiten besser zu verstehen.

II. Material und Methodik

Die Literatur für diese Arbeit ist in der Zeit von Mai 1981 bis Oktober 1984 zusammengetragen worden.

Zur Auffindung des erforderlichen literarischen Materials ist mit den folgenden Stellen sowohl schriftlich als auch - zum überwiegenden Teil - persönlich Kontakt aufgenommen worden:

- Universitätsbibliothek München einschl. deren Abteilung für computergestützte Literatursuche
- Bundesforschungsanstalt für Fischerei in Hamburg
- Bibliothek des Instituts für Zoologie und Hydrobiologie der Universität München
- Bibliothek der tierärztlichen Fakultät der Universität München
- Bayer. Landesanstalt für Fischerei in Starnberg
- Bayer. Landesanstalt für Wasserforschung, München und Wielenbach/Obb.
- Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München
- Bayer. Staatsbibliothek sowie deren Handschriftenabteilung, München
- Bayer. Hauptstaatsarchiv, München
- Jagd- und Fischereimuseum München
- Sonderschau Fischerei im Deutschen Jagdmuseum München
- Fischereiverband Oberbayern, München
- Staatssammlung Nymphenburg, München
- Zunftarchive in Würzburg und Lohr/Main
- Universitätsbibliothek Würzburg
- Fischgesundheitsdienst in Grub
- Klosterbibliotheken
 - Karmelitenseminar "Josephinum" Straubing
 - Philosophisch-Theologische Hochschule der Salesianer Don Boscos Benediktbeuern
 - Benediktinerkloster Krems-Münster bei Lienz (Österreich)
 - Benediktinerkloster Niederalteich
 - Kloster Schwaikelberg bei Passau

- Kloster Ettal
- Franziskanerkloster Kaufbeuren
- Augustinerkloster Münnerstadt/Ufr.
- fischereihistorisch begeisterte und engagierte Personen, wobei insbesondere die Herren Dr. Brod (Alt-Obermeister der Fischerzunft Würzburg) und Höfling (Fischermeister, Betriebsinspektor, Vorsitzender der Fischerzunft Lohr am Main) zu erwähnen sind.

Die literarischen Unterlagen sind unter den Aspekten der Fischereigeschichte und der Fischkrankheiten kritisch untersucht und in zwei Kapiteln im Rahmen der Arbeit abgehandelt worden.

Die Fundstellen sind anhand neuerer Literatur interpretiert und nach der heute gültigen Einteilung der Fischkrankheiten zusammengestellt worden. Dafür sind vor allem die Lehrbücher von Plehn (1924), Roberts (1978), Schäperclaus (1979), Reichenbach-Klinke (1980) und Amlacher (1981) verwendet worden.

III. Überblick über die Geschichte der Binnenfischerei von ihren Anfängen bis zur Neuzeit

1. Allgemeines

Die Fischerei gehört neben der Jagd zu den ältesten Beschäftigungen des Menschen, wobei sie anfänglich als Teil der primitivsten Sammelwirtschaft zu betrachten ist (Lundbeck, 1972).

Die Fischerei stellt im Gegensatz zur Jagd im weiteren Geschichtsverlauf eine wichtige Quelle für die Ernährung dar, noch bevor der Mensch zu einer planmäßigen Erzeugung seiner Nahrung durch die Landwirtschaft in der Lage ist (Lundbeck, 1972).

Die Geschichte der Fischerei soll daher in folgenden Kapiteln kurz aufgezeigt werden:

- Prähistorische Fischerei (Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit)
- Fischerei in den orientalischen Fröhkulturen an Euphrat, Tigris und Nil
- Fischerei der Römer und Griechen
- Fischerei im Mittelalter
- Fischerei in der Neuzeit

2. Prähistorische Fischerei

2.1 Steinzeit

In der Älteren Steinzeit (paläolithische Zeit - ca. 15.000 v.Chr.), in der Spuren von Menschen nachgewiesen worden sind, wird die Jagd noch eifriger betrieben als die Fischerei. Der Neanderthaler in Mousterien (3. Zwischeneiszeit) hat nur eine lockere Beziehung zu den Gewässern, die sich gelegentlich im Forellenfang - vermutlich mit der bloßen Hand - zeigt. Auch der Homo sapiens in der späten Altsteinzeit übt die Fischerei nur wenig aus (Lundbeck, 1972).

Das Magdalénien wird nach dem Fundort Abri La Madeleine bei Tursac in Frankreich benannt. Es ist der erste rein europäische Kulturkreis (bis etwa 10.000 v.Chr.), der besonders durch seine Knochenwerkzeuge (Speer- oder Pfeilspitzen) bekannt geworden ist (Hofstätter und Pixa, 1962).

Im mittleren Magdalénien erscheinen, wie beispielhaft Abbildung 1 zeigt, die ersten vermutlich zum Fischfang verwendeten Hilfsmittel: die Speerschleuder und die Harpune (Hofstätter und Pixa, 1962).



Abb. (1) Altsteinzeitliche Knochen- und Horngeräte aus La Madeleine, SW-Frankreich. Ca. 15.000 Jahre alt (Ergert, 1983).

Lundbeck (1972) nimmt an, daß es bereits gegen Ende der Altsteinzeit echte Harpunen gibt, deren ablösbare Spitze durch eine Leine mit dem als Schleppe oder - im Wasser - Schwimmer wirkenden Schaft, vielleicht auch mit der Hand des Jägers selbst verbunden bleibt. Ergert (1983) beschreibt die Speerschleudern als Geweihsprossen von etwa Daumendicke. Die technische Weiterentwicklung der Harpune im späten Magdalénien stellt ein doppelreihiger Widerhaken dar (Hofstätter und Pixa, 1962).

Ferner ist aus dieser Periode das erste Auftreten von Angelhaken, die aus doppelten und dreifachen Gabelspitzen sowie aus Horn bestehen, bekannt (Hofstätter und Pixa, 1962).

Neben dem Magdalénien entwickeln sich in Europa noch andere Kulturkreise, wie das Aurignacien und das Perigordien (Hofstätter und Pixa, 1962).

Die Aurignac-Menschen sind die ersten Europäer, die den Fischreichtum der Flüsse intensiver nutzen, wobei sie für den Fischfang die gleichen Gerätschaften wie für die Tiererbeutung auf dem Lande benutzen (Lundbeck, 1972). Dies ist auch anhand der bereits hochentwickelten Kunst deutlich. Bei den Tierdarstellungen handelt es sich durchwegs um Tiere, die den Jägern als Beute dienen: Ren, Steinbock, Wildpferd, Mammut, Bison, usw., auch Vögel und Fische. Diese Darstellungen beinhalten sehr viele Symbole der früheren Jäger (Ergert, 1983). Dieser Symbolcharakter wird bei der in Abbildung 2 wiedergegebenen Fischdarstellung aus dem "Abri du Poisson" im Tal der Vézère (SW-Frankreich) sehr deutlich. Das ein Meter lange Flachrelief an der Deckenwölbung einer Steinzeithöhle stellt vermutlich einen Salmoniden (Lachs) dar (Ergert, 1983).



Abb. (2) Felsengravierung: Lachs in der Gorge-d'Enfer (Ergert, 1983)

Ergert (1983) vermutet, daß der Jäger, der vor ungefähr 30.000 Jahren gelebt haben muß, nicht nur das was er sah, sondern auch das was er wußte, nämlich die Eingeweide des Fisches, in den Kalkstein meißelte.

Die "Mikrolithentechnik" leitet nach Meinung von Lundbeck (1972) von der Altsteinzeit auf die Mittlere Steinzeit über. Die dabei verwendeten kleinen Steinsplitter wirken sich zunehmend auf die Entwicklung der Pfeilspitzen bzw. Angelhaken aus. Bereits in dieser Zeit werden Knochensplitter oder Splitter von Rentierhorn als Spitzangeln verwendet.

Die Spitzangeln sind, wie Abbildung 3 zeigt, auf beiden Seiten zugespitzt und besitzen in der Mitte eine ringförmige Furche zur Befestigung der Angelschnur (Koch, 1925).

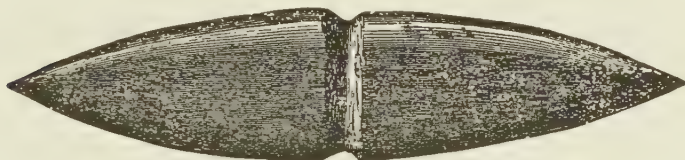


Abb. (3) Spitzangel aus Stein. Fundort in Berks County, Pennsylvania (Rau, 1884)

Die Mittlere Steinzeit (10.000 - 6.000 v.Chr.) stellt eine Übergangsperiode dar, in der die Eiszeit durch ein subtropisches Trockenklima abgelöst wird. Durch diesen Klimawechsel entstehen die eigentlichen Jäger-Fischerkulturen, wobei die Fischerei eine Vorrangstellung inne hat (Lundbeck, 1972). Vor ca. 10.000 Jahren ritzten die Menschen die Umrisse von Fischen, wie die Abbildung 4 zeigt, in die Wände ihrer Wohnhöhlen.



Abb. (4) Mittelsteinzeitliche Fischdarstellung in "Picktechnik" in Kvernavika, Mittelnorwegen (Hofstätter und Pixa, 1962)

Riedel (1974) beurteilt diese kulturhistorische Hinterlassenschaft als einen Beweis dafür, daß unsere prähistorischen Vorfahren nicht nur Jäger und Sammler, sondern zugleich auch Fischer waren.

In dieser Periode vollzieht sich auch der Übergang von den eiszeitlichen Großwildjägern zu den frühesten Bauernkulturen (Lundbeck, 1972). Die älteste Kulturstufe dieser Phase wird nach dem dänischen Maglemose auf Seeland bezeichnet. Sie ist durch Funde, vor allem aus Schleswig-Holstein und aus dem Havel-Gebiet, bekannt geworden. Die Bewohner halten sich zum Fischfang in Sommerlagern in der Nähe von Binnengewässern und auch an der Meeresküste auf (Lundbeck, 1972).

"Seit jener frühen Zeit besteht also - was auch in fischereirechtlicher Hinsicht grundlegende Bedeutung hat - eine Dreiteilung der Menschheit in primitive Völkerschaften, in die höheren Jäger und in die sesshaften Bauern, denen in ärmeren Steppengebieten Hirtenvölker entsprechen, aber aus denen unter günstigen Bedingungen dann auch die eigentlichen Kulturvölker hervorgingen" (Lundbeck, 1972).

Die Nutzung der Nahrungsquellen der Gewässer und insbesondere der Meeresküsten spiegelt sich, wie Lundbeck (1972) meint, in den aus Muschelschalen bestehenden Hügeln wider, die man von Portugal entlang des Atlantiks nordwärts findet.

Seit der Maglemosezeit treten unverkennbare Angelhaken auf, die aus einem Stück und bis auf weiteres ohne Widerhaken, dagegen vielfach schon mit knopfartigen Endverdickungen zur sicheren Befestigung der Schnur gestaltet sind; das Material ist Knochen, Hirschhorn, in Estland auch Holz (Lundbeck, 1972).

Aus dieser Periode wurden weitere kennzeichnende Funde gemacht: So werden zugeschärfte Knochengeräte als Flachschnuppenmesser angesehen; daneben sind Reusen, Netzreste aus gedrehtem Weiden- oder Lindenbast mit Senksteinen sowie Schwimmern aus Kiefernholz oder Birkenrinden und Harpunenleinen belegt (Lundbeck, 1972).

Eine weitere Erfindung des Mesolithikums ist das Boot; es kommt vermutlich sowohl als Einbaum als auch als Fellboot vor (Lundbeck, 1972).

Die Verwendung des Bootes ermöglicht eine Verlagerung des Fischfangs von der Uferzone (Litoral) in das Zentrum der Gewässer (Limnion) und eröffnet somit dem prähistorischen Fischer ein größeres Nahrungsangebot. Reste eines Einbaumes aus Kiefernholz wurden z.B. bei Perth (Firth of Forth) und in den Niederlanden gefunden (Lundbeck, 1972).

Die Periode der Jungsteinzeit (4.000 - 2.000 v.Chr.) ist die letzte Epoche des Steinzeitalters. Sie bringt den entscheidenden Übergang von der Jäger-Sammlerstufe zu Ackerbau und Viehzucht (Hofstätter und Pixa, 1962), so daß sich ein Wanderbauerntum entwickelt und die Fischerei folglich wieder in den Hintergrund tritt. Trotzdem können die Bauern in ihrer Ernährung noch nicht ganz auf die Jagd und den Fischfang verzichten (Lundbeck, 1972).

In der Jungsteinzeit entwickeln sich im Laufe der Zeit bezüglich der Fischerei unterschiedliche Kulturkreise wie z.B. von Norddeutschland bis Skandinavien die "Trichterbecherkultur" oder von Portugal bis Schottland die "Großsteingrab-Leute", die Bauern, Küstenbewohner und zugleich Seefahrer sind (Lundbeck, 1972). Dagegen zeigen jedoch die Funde aus den Pfahlbausiedlungen an den Schweizer Seen und am Bodensee, daß die Fischerei, trotz des Ackerbaues, eine wichtige Rolle spielt (Messikommer, 1913). Die Pfahlbauten von Robenhausen, die nach de Mortillet als "Epoque Robenhausienne" bezeichnet wird, geben einen deutlichen Einblick in die Pfahlbaukultur wider (Messikommer, 1913). Die Beschäftigungen der Pfahlbauer sind u.a. die Jagd und der Fischfang. Unbearbeitete Kieselsteine, die mit Erdpech umhüllt sind, können als Schleuder oder als Netzsenker verwendet werden (Messikommer, 1913).

In dieser Periode werden folgende Fische gefangen: Flußbarsch (*Perca fluviatilis* L.), Aitel (*Leuciscus cephalus* L.), Hasel (*Leuciscus leuciscus* L.), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus* L.), Nase (*Chondrostoma nasus* L.), Rutte

(*Lota lota* L.), Hecht (*Esox lucius* L.) und Lachs (*Salmo salar* L.) (Koch, 1925).

Lundbeck (1972) schreibt, daß der Anbau von Hanf und Flachs der Verwendung von Fischnetzen zugute kommt.

Aufgefundene Netzreste mit verschiedenen Garnstärken und Maschenweiten bestätigen den Fischfang (Messikommer, 1913). Die Netze werden durch Schwimmer aus Baumrinde an der Oberfläche fixiert und durch angehängte Steine in die Tiefe gezogen (Messikommer, 1913).

Einige in der Jungsteinzeit verwendeten Fischereigeräte zeigt die Abbildung 5.

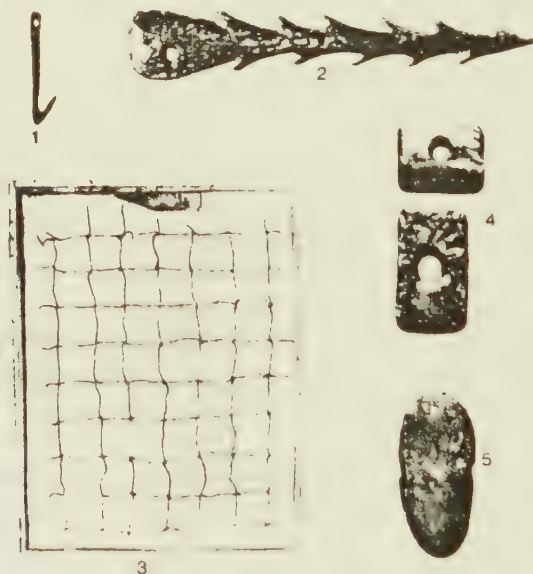


Abb. (5) Fischereigeräte aus der jüngeren Steinzeit (etwa 3.000 v.Chr.). Fundorte: Bauschanze Zürich, Latri-
gen, Robenhausen, Hitzkirch (Schweiz).
1 knöcherner Angelhaken
2 Hirschhornharpune
3 Fischnetz
4 Netzschwimmer
5 Netzsenker
(Riedel, 1974)

2.2 Bronzezeit

Aus der Bronzezeit (2.000 - 1.000 v.Chr.) sind besonders die Terremaren Italiens zu erwähnen, Pfahldörfer auf trockenem Boden umzogen mit Wall und Graben und bestehend aus Hütten auf einer Plattform (Koch, 1925). Die eiszeitliche Trockenperiode, die eine Senkung des Wasserspiegels um mehrere Meter bedingte, fällt in die Zeit dieser Pfahlbauten (Reinert, 1922).

Die Trockenperiode führt auch zu einer Austrocknung der Böden und macht jeden Ackerbau unmöglich, so daß die bereits sesshaften Bauern wieder zu wandernden Nomaden werden, die von ihren Viehherden leben müssen.

Die bronzezeitlichen Pfahlbauten der Schweiz und des Bodensees unterscheiden sich von den steinzeitlichen durch die fortgeschrittenere Technik. Die Pfahlbauten aus der Bronzezeit liegen im Vergleich zu den Pfahlbauten aus der Steinzeit mehr seewärts (Koch, 1925). Dies hängt offensichtlich mit dem fallenden Wasserspiegel zusammen, da nach der heute gültigen Pfahlbautheorie die vorgeschichtlichen Pfahlbauten keine Wasser-, sondern Landsiedlungen, genauer gesagt Uferdörfer, gewesen sind (Stocker, 1976).

Die Bronzezeit ist gekennzeichnet durch das Vorkommen von Werkzeugen, Waffen und Schmuck aus Bronze. Es tauchen erstmalig metallene Fischspeerspitzen und mit Widerhaken versehene Angelhaken auf. (Abb. 6)

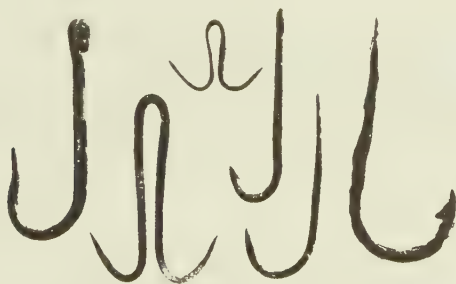


Abb. (6) Urgeschichtliche Angelhaken aus der Bronzezeit (Bayern) und zwei eiserne Angelhaken aus der Kelten-siedlung in Manching (Ergert, 1977)

Aus welcher Richtung das erste Metall in unseren Raum kam, ist nicht genau nachweisbar (Messikommer, 1913).

Der neue Werkstoff ermöglicht eine künstlerische und technische Entwicklung von großem Ausmaß. Der Drang, dieses Metall künftig zu besitzen, muß den schlummernden Wandertrieb geweckt haben (Messikommer, 1913).

Das Aufkommen des Metalls führt nach Reinerth (1922) zu einem Aufblühen der Pfahlbaukultur für das Schweizer Seengebiet, während die Pfahlbaukultur am Bodensee aus noch ungeklärten Gründen niedergeht.

2.3 Eisenzeit

In der Periode der Eisenzeit (1.000 - 500 v.Chr.) entstehen in Deutschland die ersten Festland-Fischerdörfer (Koch, 1925). Die Bevölkerung dieser Fischerdörfer lebt noch in Sümpfen, in Wasserburgen mit Wassergräben umgeben (Koch, 1925). Das Sicherheitsbedürfnis dieser Menschen steht stark im Vordergrund (Hoernes, 1912).

Das Eisen gelangt über Vorderasien nach Griechenland (Hoernes, 1912). Die Etrusker bringen das Eisen bei ihrer Einwanderung in Mittelitalien mit. In der Schweiz sowie in Süddeutschland tritt das Metall erst im 10. und 9. Jahrhundert v.Chr. auf (Hoernes, 1912).

Die Verwendung des Eisens als Schmuck oder als Waffe erlaubt den Menschen durch die Schmiedetechnik, die Kunst des Dehnens und Streckens durch Hämmern des kalten oder erhitzten Metalls neue Möglichkeiten (Hoernes, 1912).

Für die Entwicklung des Angelhakens bedeutet die Verwendung des Eisens einen noch größeren Fortschritt als Jahrtausende zuvor der Gebrauch von Knochen und Horn statt des Steines (Lundbeck, 1972).

3. Fischerei der orientalischen Frühkulturen

3.1 Fischerei an Euphrat und Tigris

Die Frühkulturen im Euphrat- und Tigrisgebiet betreiben die Fischerei seit frühester Zeit. Ein Berufsfischertum ist aber erst für die babylonische Periode bewiesen worden (Lundbeck, 1972). An Euphrat und Tigris werden nach Lundbeck (1972) Angeln, Reusen und Netze zum Fischfang verwendet.

Lundbeck (1972) stellt fest, daß das Dörren der Fische in diesem Bereich eine weit verbreitete Konservierungsmethode ist. Die großen Fische werden in aufgeschnittener Form an Leinen aufgehängt, während die kleinen Fische in der Sonne zum Dörren ausgebreitet werden.

Nach Hofstätter und Pixa (1962) zu urteilen, gehören die Fischer in der babylonischen Gesellschaftsordnung, neben den Handwerkern, dem Stand der "Halbfreien" an. In den Urkunden werden sie alle als "muschkenu" bezeichnet, d.h. es waren Leute, die durch Fußfall gehuldigt haben.

Koschaker (1942) beschreibt die Fischbewirtschaftung der ersten Dynastie von Babel so, daß die Fischer Lehensgrundstücke des Staates oder Tempel zur Ausübung der Fischerei erhalten und ihr Pachtgeld in Form von Fischlieferungen bezahlen müssen.

Eine Seefischerei ist nach Aussagen Lundbecks (1972) nur in den Flußmündungen möglich.

Als Transportmittel für Fische werden die "Guffa" und der "Kelek" verwendet (Lundbeck, 1972). Die "Guffa" ist ein gerundeter, mit Tierhäuten wasserdicht gemachter Schilfkorb, der "Kelek" ist ein Schifferfloß, das mit Holz und Luft gefüllten Tierhäuten konstruiert und als Wasserfahrzeug auch für den Fischfang eingesetzt wird.

3.2 Fischerei am Nil

Der Fisch spielt in der ägyptischen Religion eine große Rolle; das kommt in den regional verschiedenen Speise-

tabus deutlich zum Ausdruck.

Vorläufer dieser in der Spätzeit streng eingehaltenen Fisch-Speiseverbote sind nach Gamer-Wallert (1970) in den Geboten der kalendarischen Listen des Neuen Reiches zu sehen. Darin ist u.a. festgelegt, daß die Menschen sich an bestimmten Tagen des Jahres, oft in Erinnerung an mythologische Ereignisse, des Fischgenusses im allgemeinen oder einer bestimmten Art zu enthalten haben.

Gamer-Wallert (1970) sieht in diesen Speiseverboten, die seit dem späten Neuen Reich deutlicher in Erscheinung treten, einen Zusammenhang mit der Tier- bzw. Fischverehrung in Ägypten.

In Ägypten stellen z.B. die Fische *Oxyrhynchos* (*Mormyrus* = Nilhecht) und *Tilapia* (Buntbarsch) ein altes Fruchtbarkeitssymbol dar (Gamer-Wallert, 1970). Der Begriff der Fruchtbarkeit ist nach Satzinger und Haslauer (1983) eng mit der Wiederbelebung nach dem Tod verbunden. So tritt der Fisch als Grabbeigabe im Totenkult in Form von Fischmumien auf.

Einen eigenen Fischerstand gibt es am Nil nicht, da jeder Bauer und Uferbewohner nach der Ernte den Fischfang betreibt (Lundbeck, 1972).

Gamer-Wallert (1970) stellt fest, daß sich ungefähr 30 Fischarten für das alte Ägypten nachweisen lassen. So zählen ihrer Meinung nach heute wie in pharaonischer Zeit folgende Fische dazu: Mugiliden (Meeräschen), Tilapien (Buntbarsche), *Lates niloticus* (gemeiner Nilbarsch), *Barbus bynni* (Karpfenfisch) und *Mormyrus* (Nilhecht).

Die Fische des Nils bilden für das einfache Volk eine wichtige Ernährungsgrundlage, während sie auf den Speisetischen der Götter, Herrscher und Vornehmen seltener auftreten (Satzinger und Haslauer, 1983). Die Fische dienen nach Gamer-Wallert (1970) noch in der Spätzeit als Lohn- und Steuerzahlungsmittel und finden auch Anwendung in der Medizin. So werden z.B. das Fett von Fischen, der Schädel des Welses, das Rückgrat und die Gräten des Lates (Sägebarsch) in Salbmitteln verwendet (Gamer-Wallert, 1970).

In den ältesten ober- wie unterägyptischen Siedlungen der Vorgeschichte sind in Tâsa, Badârî, El-Omarî und Merînde Angelhaken aus Muschel, Horn, Bein sowie aus Kupfer gefunden worden (Gamer- Wallert, 1970).

In der ägyptischen Oberschicht wird die "Sportfischerei" mittels Harpune (Fischstechen), Fischspeer, Zinken und Angelhaken praktiziert, während der bäuerlichen Fischerei Hand- und Schleppnetze, Körbe, Reusen unterschiedlichster Formenvielfalt sowie auch Angelhaken zur Verfügung stehen (Lundbeck, 1972).

Am Nil wird bereits mit Zugnetzen gefischt. Das Wurfnetz ist u.a. in der Bibel (Jesaja 19,8; Habakuk 1,15; Heseziel 32, 3,4) erwähnt, woraus Lundbeck (1972) schließt, daß es in diesem Raum seit ältesten Zeiten vorhanden gewesen ist und später von den Arabern nach Afrika und von den Griechen nach Europa übertragen worden ist.

Satzinger und Haslauer (1983) beschreiben als Konservierungsmethoden das Trocknen der Fische in der Sonne bzw. das Einsalzen.

Eingepökelte Fische bilden eine bekannte Ausfuhrware Ägyptens, die zu Herodots Zeiten in Großbetrieben des Nildeltas verarbeitet worden sind (Gamer-Wallert, 1970).

4. Fischerei der Griechen und Römer

4.1 Fischerei der Griechen

Die indogermanischen Stämme (Achäer, Dorer), die von Norden her in die Balkanhalbinsel eingedrungen sind, besitzen zunächst noch keine Beziehung zum Meer (Gschwantler, 1983). Phönizier und minoische Kreter spielen dabei sicher eine Vermittlerrolle (Gschwantler, 1983).

Im 8. Jahrhundert v.Chr. hat der Fischerstand bei den Griechen kein hohes Ansehen. Diese Tatsache finden wir bestätigt durch Überlieferungen bei Homer, Plato und Plutarch, wonach die Fische eine Speise der ärmeren Volksschichten sind (Koch, 1925). Aristoteles (384 - 322 v.Chr.), der Begründer des zoologischen Systems ("Historia naturalis") schreibt da-

gegen, daß der Fisch sowohl bei den Reichen als auch bei den Armen ein wichtiges Nahrungsmittel ist.

Bei den reicheren Volksschichten ist somit ein Wandel in den Ernährungsgewohnheiten eingetreten.

Als Speisefische stehen bei den Griechen die Aale aus dem Kopaissee in Böotien (1883 trockengelegt), Thunfische, Makrelen, Schwertfische, Barsche, Rotbarsche, Störe und Schollen in hohem Ansehen (Gschwantler, 1983).

Zur Zeit von Aristoteles sind schon 110 Fischarten bekannt, die überwiegend im Meer leben; Aristoteles weiß z.B. über die Wanderungen der Thune genau Bescheid (Lundbeck, 1972).

Die Griechen verwenden für den Fischfang sowohl Hand- bzw. Rutenangeln als auch Wurf- und Schleppnetze sowie Reusen (Gschwantler, 1983).

Der Thunfischfang wird nach Gschwantler (1983) in organisierter Form, vor allem während der Laichzüge, mit mehreren Booten durchgeführt. Die Thunfische werden nach ihrem Fang in riesigen Anlagen, die in einzelne Fangkammern unterteilt sind (Gschwantler, 1983), vermutlich bis zum Verbrauch gehältert.

Auch bei den Griechen ist die Konservierung der Fische durch Einsalzen bekannt (Gschwantler, 1983).

4.2 Fischerei der Römer

Auch bei den Römern hat der Stand der Fischer kein großes Ansehen, obwohl der Fisch einen größeren Stellenwert in der Ernährung der Bevölkerung einnimmt (Lundbeck, 1972).

Vornehme Römer achten nur solche Fische, die mit großem Aufwand zu beschaffen sind, was folglich zu einer Geringschätzung der Flußfischer führt (Koch, 1925).

Nur wenige Römer sind in der Lage, sich Fische in Teichen zu halten. So ist Sergius Orata wegen seiner Austernparks und Licinius Muraena wegen seiner Fischteiche berühmt (Koch, 1925).

Im Gegensatz zu den Griechen betreiben die Römer Fischzucht in künstlich angelegten Teichen (Piscinia), deren Bau sehr kostspielig ist (Gschwantler, 1983).

Ursprünglich sind diese Teiche als Fischhälterteiche genutzt worden (Gschwantler, 1983). Erst im Laufe der Zeit entwickeln sich daraus Fischteiche, in welchen erste Erfahrungen auf dem Gebiet der Fischzucht (Brackwasserteiche) gemacht werden, so z.B. die Austernzuchtanlagen ("Ostarien") (Lundbeck, 1972).

"Flüchtlinge aus Rom sollen auch seit Mitte des 5. Jahrhunderts n.Chr. in den Sümpfen von Comacchio an der Adria die Anfänge der Vallikultur geschaffen haben, die nachmals als die besondere Form der Brackwasserteichwirtschaft, vorzugsweise mit Aalen berühmt wurde" (Lundbeck, 1972).

Comacchio liegt in der nördlichen Emilia-Romagna, Provinz Ferrara, auf trockengelegten Teilen der Lagune südlich des Podeltas, am Nordrand der heutigen Valli di Comacchio, 30 km nördlich von Ravenna (Meyer, 1972).

Plinius der Ältere (22 - 79 n.Chr.) berichtet in seinem Werk "Naturalis historia", daß besonders beliebte Fische als Laicher, Jungfische oder in Form von befruchteten Eiern in andere Gewässer überführt werden (Lundbeck, 1972).

Columella (1. Jh. n.Chr.) überliefert uns Erkenntnisse über den Teichbau und über die Fischzucht. Fischteiche mit schlammigem Grund sind gut geeignet für die Zucht von Plattfischen (Seezunge, Butte, Flunder) und von Schalentieren (Austern). Tiefe Gewässer mit Sandboden sind ideal für Goldbrassen, Zahnbrassen und die Umbra. Columella bezeichnet die Muräne als idealen Fisch, der jedes Wasser verträgt (Ahrens, 1972). Der Bau der Fischteiche richtet sich nach der Art der Fische, die sie später beherbergen sollen (Ahrens, 1972).

Bei der Fischfütterung werden kleine verwesende Fische, vom Salz zerfressene Chalkis, faule Sardinen, junge Thunfische oder Stöcker, Eingeweide und Gedärme von Makrelen sowie alle Marinadenabfälle aus den Arbeitsräumen der Seefischhändler verwendet (Ahrens, 1972).

Die Römer betreiben somit eine neue Form der Teichwirtschaft, in der die Fische neben der Naturnahrung aus den Teichböden noch zusätzlich Futter erhalten.

Da der Fischbedarf nicht durch die Eigenproduktion gedeckt werden kann, werden aus dem ganzen Mittelmeerraum Fische vor allem nach Rom importiert (Lundbeck, 1972).

Ein solcher Fischhandel setzt Konservierungsmethoden voraus. Lundbeck (1972) beschreibt zwei Konservierungsverfahren der Römer. Ein Verfahren ist die Verwendung von Eis und Schnee; es kann jedoch nur im Winter beim Import aus Gallien angewendet werden. Im Sommer wird dieses Verfahren deshalb durch Eiskeller ergänzt. Die zweite Konservierungsmethode ist die Herstellung von natürlich fermentierten Erzeugnissen. Es sind stark schmeckende und riechende Gewürztunken, die griechisch als "Garon" und lateinisch als "Garum" bezeichnet werden. Eine solche Gewürztunke besteht aus den Innereien der spanischen Makrele und des Thuns. Die Tunke wird in einer zwei- bis dreimonatigen anaeroben Zersetzung, bei dosierter Salzzugabe, hergestellt. Die Rückstände dieses Erzeugnisses dienen, mit Salzlake versetzt, unter der Bezeichnung "Alec" dem gemeinen Mann. Unter "Muria" ist eine Fischlake mit Zusatz verschiedener anderer Speisen tierischer und pflanzlicher Herkunft zu verstehen (Lundbeck, 1972).

Die Teichwirtschaft der Römer ist nur einem engen Personenkreis zugänglich, so daß die Bevölkerung auf die Fischfänge aus den Flüssen und Meeren angewiesen ist.

Im 2. bis 3. Jahrhundert n.Chr. lassen die Erträge im Küstengebiet der Stadt Rom nach, so daß man gezwungen ist, Fische aus Gallien zu importieren (Lundbeck, 1972).

5. Fischerei im Mittelalter und Neuzeit in Mitteleuropa

In der Epoche der Völkerwanderung, die im 4. Jahrhundert n.Chr. mit dem Hunneneinfall (375) beginnt und im 6. Jahrhundert n.Chr. mit dem Zug der Langobarden nach Italien (568) endet, findet der Umbruch der abendländischen Kultur von der Antike zum frühen Mittelalter statt (Hofstätter und Pixa, 1964). Diese Phase ist durch Kriege und damit einhergehende Zerstörungen gekennzeichnet, so daß aus diesem Zeitraum gerade für die Fischerei wichtige Überlieferungen fehlen.

Die in Mitteleuropa eingefallenen Volksstämme werden zum

christlichen Glauben bekehrt. Die Kirche prägt somit die kommende kulturelle Entwicklung (Hofstätter und Pixa, 1964).

5.1 Die rechtliche Grundlage der Fischerei

Das Römische Recht bezeichnet den Fisch als herrenloses Gut, d.h. derjenige, der einen Fisch fängt, erwirbt daran Eigentum. Daraus kann man ableiten, daß die Fischerei jedem frei erlaubt ist (Burkhard, 1889). Burkhard (1889) erklärt, daß sich diese Rechtslage nur auf das fließende Wasser, auf das Meer, auf die öffentlichen freien Flüsse und auf die größeren Seen erstreckt.

Befindet sich ein Fischwasser, das keine Beziehung zu einem Fluß hat (Fischteich), auf einem Grundstück, so besitzt nur der Eigentümer des Grundstückes das Fischereirecht.

Gibt aber der Staat einem Interessenten die Fischerei in einem Fluß zur Pacht, so ist der Gemeingebrauch aufgehoben und die Fischerei steht nur dem Pächter zu.

Fischwasser, die mit fließendem Wasser in Verbindung stehen, werden nach Römischem Recht als freier Fluß beurteilt.

Auch heute noch finden sich entsprechende Bestimmungen im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) vom 18.8.1896, zuletzt geändert 20.12.1982. So enthält § 960 Abs. 1 die Regelung, daß wilde Tiere herrenlos sind, solange sie sich in der Freiheit befinden. Wilde Tiere in Tiergärten und Fische in Teichen oder anderen geschlossenen Privatgewässern sind nicht herrenlos.

Bezüglich des Eigentumserwerbs bestimmt § 958 Abs. 1, daß derjenige, der eine herrenlose bewegliche Sache in Eigenbesitz nimmt, das Eigentum daran erwirbt. Tiere sind bewegliche Sachen im Sinne des § 90 BGB.

Die Wurzeln des mittelalterlichen Fischereirechts sind laut Cahn (1955):

- Weistümer sind eidliche, meist schriftlich fixierte Bekundungen des Bestehens von Rechten und Verbindlichkeiten innerhalb eines bestimmten Interessenverbandes. Sie attestieren bereits vorhandenes Recht.

- Urbare sind Aufzeichnungen beschriebener Art, die die Orientierung über den Bestand einer Grundherrschaft an liegendem Gut und an ihrem Gerichtsnamen zu dienen bestimmt sind.
- Traditionsurkunden machen Aussagen über Schenkungen, Verkäufe, Vertauschungen, Verlehnungen und Verpachtungen des Grundbesitzes.
- Volksrechte enthalten nur wenige die Fischerei betreffenden Bestimmungen. Die Volksrechte repräsentieren in ihren Bestimmungen noch den Zustand der Freifischerei.

Auch in den Volksrechten der germanischen Stämme vor der Karolingerzeit, in den Traditionsurkunden des Früh- und Hochmittelalters und in den Urbaren bzw. in den Weistümern des Spätmittelalters wird die Zugehörigkeit des Wassers zum umgebenden oder angrenzenden Grundeigentum beschrieben (Cahn, 1955).

Die Traditionsurkunden beleuchten die Rechtsverhältnisse des frühen und hohen Mittelalters (700 - 1200). Sie bestätigen, daß die Gewässer auf einem Grundbesitz bzw. die an ihm angrenzenden Gewässer dem Grundeigentümer gehören. So darf bei den alten Deutschen nur der freie Mann in den öffentlichen Gewässern fischen, während überall dort, wo das Gewässer Bestandteil der Allmende (gemeine Mark = unverteilt Land) ist, die Gemeinde das Fischrecht innehat (Koch, 1925). Jeder freie Markgenosse ist berechtigt, die Allmende zu nutzen, also in den gemeinen Gewässern die freie Fischerei auszuüben (Koch, 1956).

Erst allmählich entwickeln sich aus den Quellen und Flüssen der nicht bebauten Landgebiete Bannflüsse, die die Deutschen Könige als besonderes Eigentum erklären bzw. in den Urkunden von 948, 971 und 994 als besonderes königliches Recht verstehen (Burkhard, 1889).

Dieser Bann ist als Eigentumsrecht der Deutschen Könige zu verstehen; er soll den Allgemeingebrauch verhindern. So sind vom 8. bis 12. Jahrhundert die Deutschen Könige die Hauptträger der Fischerei, weil sie Eigentümer vieler Grundstücke sind und das

Fischereirecht an den Grundbesitz gekoppelt ist. Hieraus entstehen dann im 12., 13. und 14. Jahrhundert die Fischereiregale.

Die Weistümer des Spätmittelalters bestätigen die Verbindung von Grundherrschaft, Wasserherrschaft und Fischereirecht (Cahn, 1955). Die Landrechte enthalten nach Cahn (1955) nur wenige Bestimmungen fischereirechtlichen Inhalts. So hält der Sachsen-Spiegel den Gemeingebrauch für die Flüsse fest und kennt nur bedingt das Königliche Bannforstrecht. Der Schwabenspiegel enthält im Gegensatz zum Sachsenspiegel die Theorie der Banngerechtigkeit als abgeleitete Rechte der "Herren". Das Fischen in privaten Teichen wird bestraft, d.h., das Nutzungsrecht wird beschränkt (Koch, 1956).

Die Rechtsverhältnisse der Fischerei im Mittelalter spiegeln sich in der Regalität wider. Die rechtliche Begründung der Regalität ist in der Konstitution Friedrich II. (1158 - liber Feud. II., 59) und in dem Schwabenspiegel (Cap. 197, § 1) verankert (Burkhard, 1889).

Im Spätmittelalter sind neben dem König noch die erstarkten Landesherren Träger des Fischereirechts, die dieses Regal an sich ziehen können. Regalien (Majestätsrechte) sind gewisse und besondere Rechte, welche dem, so keinen Ober-Herren erkennen, oder der sonst durch Vergünstigung, Verjährung oder Gewohnheit dieselbe hergebracht hat, zustehen, um sich deren zur Zierde und Wohlfahrt des gemeinen Wesens zu gebrauchen (Zedler, 1732).

5.2 Fischereiberuf und Zunftwesen

5.2.1 Fischereiberuf im Mittelalter

Das mittelalterliche Fischereirecht darf nicht als schriftlich fixiertes Recht, sondern als Gewohnheitsrecht verstanden werden (Cahn, 1955).

Im Rahmen dieses Gewohnheitsrechtes werden drei verschiedene Gruppen von Berufsfischern unterschieden:

- Grundherrliche Berufsfischer
- Slawische Berufsfischer

- Freie Fischerknechte, selbständige Berufsfischer, Fischereipächter und Lehensfischer (Cahn, 1955).

Die Stellung der grundherrlichen Berufsfischer ist im Mittelalter insofern bedeutend, als sie unter grundherrschaftlicher Leitung den Fischfang betreiben und somit die Grundherren mit Fischen versorgen.

Auch Liebenau (1897) bestätigt, daß der Großteil der Fischer Leibeigene und Gottesleute sind.

Bei der Entwicklung des grundherrlichen Berufsfischertums in den Städten, die sich nicht wesentlich anders gestaltet hat, als bei den städtischen Handwerkern, unterscheidet Cahn (1955) allgemein drei Phasen. In der ersten Phase (bis ins 13. Jh.) ist der Handwerker hofgebunden und unfrei. In der zweiten Phase (14./15. Jh.) ist er zwar persönlich frei, aber noch abhängig vom Stadtrat. In der dritten Phase erhält der Handwerker eine Art Monopolstellung und gewinnt auch an politischem Einfluß. Die Entwicklung des Fischereigewerbes (Zünfte, Lebensmittelgewerbe) hängt der Entwicklung des Handwerks zeitlich allgemein nach.

Die zweite Gruppe der Berufsfischer stellen die slawischen Berufsfischer im deutschen Osten und Norden (West- und Ostpreußen, Pommern, Mecklenburg). Der Fischfang in diesem Gebiet hat eine große wirtschaftliche Bedeutung, da der Ackerbau zunächst nicht so intensiv betrieben wird. Die slawischen Berufsfischer sind durch die deutsche Kolonisation sowohl fischereirechtlich als auch sozial eingeeignet.

Innerhalb der dritten Gruppe nehmen die Fischerknechte und Zunftgesellen eine wichtige Position ein. Cahn (1955) schreibt, daß sie sich von den grundherrlichen Berufsfischern dadurch unterscheiden, daß diese auf Befehl des Grundherren dem Fischfang nachgehen müssen, während die Fischerknechte aufgrund freier Willensentscheidung mit einem Fischereiberechtigten einen Arbeitsvertrag über Leistung von Fischereidiensten abschließen.

Die Fischereipächter betreiben ihre Fischereien als Pachtfishereien, und zwar als Zeit- oder Erbpächter.

Die selbständigen freien Berufsfischer erreichen ihren Höhepunkt erst mit der Entstehung der Fischerzünfte und verwandter Fischkorporationen.

5.2.2 Zunftwesen

Über die Entstehungszeit der Zünfte gibt es noch keine gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnisse (Cahn, 1955). Im Mittelalter schließen sich die Fischer zu eigenen Gewerbeverbänden zusammen, aus denen sich dann sehr früh Zünfte entwickeln. Die Vorläufer der Zünfte sind Bruderschaften, lose Vereinigungen von bestimmten Interessenvertretern. Den Bruderschaften fehlen jedoch das rechtliche Fundament und die gesellschaftliche Akzeptanz.

Wir hören von einer Fischerzunft in Weißenfels (Kursachsen), die 1030 entstanden sein soll. Die Fischerzunft in Worms am Rhein besteht nachweislich bereits seit 1106, die in Lindau am Bodensee seit 1275 und die in Trier soll seit Ende des 13. Jahrhunderts existieren (Cahn, 1955).

Wissenschaftlich gesichert ist das Bestehen der Zünfte auf breiter Basis erst im 14. und 15. Jahrhundert (Cahn, 1955).

Cahn (1955) beschreibt die Interessen der Zünfte folgendermaßen: Politisch gesellschaftliches Engagement, Berufserziehung des Nachwuchses (Lehrlinge, Gesellen, Meister), Gerichtsbarkeit über die Standesgenossen, Wahrung der Standesehre, Wahrung eines strengen Lebenswandels und religiöse Betätigung. Die Hauptaufgaben der Zünfte liegen jedoch in Fischgewinnung, Schifffahrt und Fährwesen sowie in der Durchführung der Fischmärkte (Cahn, 1955).

Die innere Organisation der Zünfte wird durch regelmäßige abgehaltene Zunftversammlungen, Fischertagungen und durch einen "Viermeister" (Zunftvorstand) aufrechterhalten. Am Betriebsablauf der Zünfte beteiligen sich also der Baumeister (Kassenführung), der Stubenknecht (Verwahrung des Zunfthauses), der Urten- und Rechenmeister (Verwaltung der Schankstube und des Weines), der Ausschuß der vier ältesten Meister (Beaufsichtigung des Lehrlingswesens) und der Fischerratsherr. Letztgenannter wird vom Rat der Stadt aus der Reihe der Fischermeister ernannt und soll vermutlich ein Vermittler zwischen der Zunft und dem Stadtrat sein (Cahn, 1955).

Wie bereits erwähnt, halten die Zünfte neben den Fischerta-

gungen regelmäßig ihre Jahrtage ab. Diese entwickeln sich mancherorts zu Ehren hoher Persönlichkeiten zu den uns bekannten Fischerfesten. Am populärsten sind davon die Fischerstechen (Abb. 7) (Koch, 1925).



Abb. (7) Fischerstechen in Nürnberg 1649 (Koch, 1925)

Die Fischerstechen bestehen aus Fischerumzügen und Wasserturnieren. Solche Turniere zu Wasser finden u.a. in Nürnberg auf der Pegnitz in den Jahren 1604, 1649, 1671, 1679 und 1704 statt (Koch, 1925).

5.3 Fischereiordnungen - Fischhandel und Fischmärkte

5.3.1 Fischereiordnungen als Vorläufer der Fischereigesetzgebung

Die sehr straff organisierte Fischerei sowie die intensive Nutzung der Gewässer, insbesondere zur Einleitung von Abwässern, bleiben nicht ohne Folgen. Es kommt zur Verödung der Gewässer und damit verbunden zum Rückgang der Fischerei. Um diese Entwicklung zu stoppen, reagieren die Landesherren mit dem Erlaß von Verordnungen (Koch, 1925).

Anhand von verschiedenen Fischereiordnungen soll aufgezeigt werden, mit welchen Einschränkungen und Maßnahmen die Fischerei gefördert werden soll.

Die Fischordnung für das Fürstentum Braunschweig-Kalenberg verbietet 1560 u.a. das Ausschöpfen und Abdämmen der Wasser und das Flachsrösten (Cahn, 1955).

Die Chursächsische Fischordnung vom Jahre 1657, die bereits am 6. August 1686 erneuert und hinsichtlich der Strafen verschärft worden ist (Blumberg, 1903), sagt über den Fischschutz folgendes:

"Zum Sechsten, ... Wir ordnen sodann ernstlich an und befehlen, dass binnen 3 Monaten alle alten Netze und Zeuge, Waden und Reusen, welche die festgesetzten Maasse nicht haben, von jeder Orts-Obrigkeit gemessen und sofern sie als nicht richtig anerkannt werden, von Jedermann hinweggethan und abgeschafft werden sollen."

Die "Maasse" der Netze werden durch geeichte Geräte kontrolliert (Abb. 8).

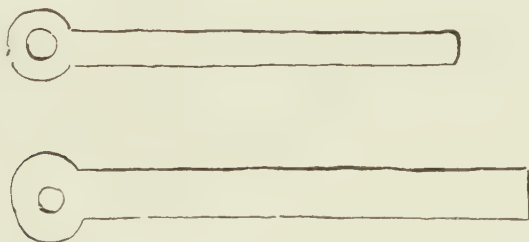


Abb. (8) Maasse der Netze
Chursächsische Fischordnung (1686)

"Zum Zehnten. Das Nachtfischen mit Leuchten, Schaben oder Schiefern und allen andern Gezeugen, desgl. die Streich- oder Kratz-Hamen, sollen neben den Schwedrichen, welche die Müller bei Nacht einzuhängen pflegen, fernerhin jegliche Fischerei mit Querdter (Kokelskern) und Einwerfen von dergleichen Gekörn, allen Bürgern, Bauern oder Müllern, wenngleich sie eigene Fischerei haben, bei Vermeidung unnachlässiger Leibes- oder einer ansehnlichen, willkürlichen Geldstrafe, gänzlich verboten und soll hiermit abgeschafft sein und bleiben."

"Zum Dreizehnten. Auf allen solchen Gewässern und Bächen sollen, wo es möglich ist, in alle Wehre Röhren oder Löcher nach dem vorgeschriebenen Maasse gelegt und angebracht werden, damit die Gewässer in trockenen Sommern nicht gänzlich aus Noth abgeschlagen werden und in dem Wasserfluss zwischen den Gräben der Same oder die Brut nicht umkomme oder verderbe. Sollte sich aber jemand unterstehen, die Löcher oder Röhren zu verstopfen, so sollen diejenigen, so oft es geschieht, durch den Erb-Herrn mit zwei gute Schock oder mit Gefängniss nach der Schwere des Verbrechens und nach ihrem Vermögen un-nachlässig bestraft werden."

Schock ist eine Zahl von 60 Stück (Fisch) einer gleichartigen Sache (Zedler, 1732).

Über die in der Fischordnung festgesetzte Größe der Wehr-Röhren gibt die Abbildung 9 Auskunft.

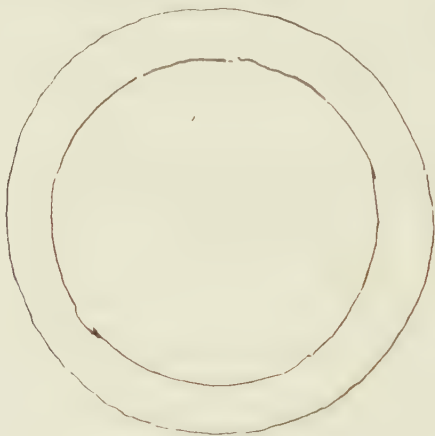


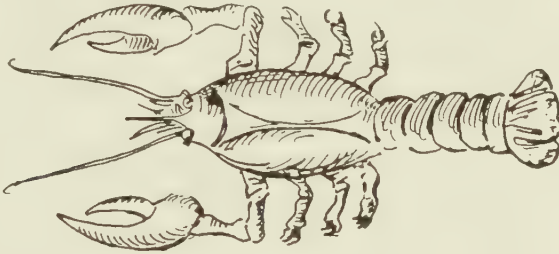
Abb. (9) Maass der Wehr-Röhren
Chursächsische Fischordnung (1686)

"Zum Sechzehnten. Die von Adel, die Bürgers- und Bauerleute oder wie sie sonst genannt sein mögen, sollen in den Wassern, darinnen sie zur Fischerei berechtigt, keine kleineren Fohren, Aschen, Tübel, Jessen (Jeese), Weissfische, Hechte, Barmen (Barben), Perssken (Barsche), Ohlraupen (Aalraupen), Roth-aengel, Karauschen, Hesslinge, Schleyen, Ruppen, Pleen und

Krebse, als die nachstehend abgedruckten Massbilder ausweisen, aus dem Wasser nehmen, sondern alles, was diese Maasse nicht hat, aus den Fischzeugen und Körben wiederum in die Gewässer, darinnen sie gefangen wurden, zurückversetzen."

(Abb. 10)

Krebs.



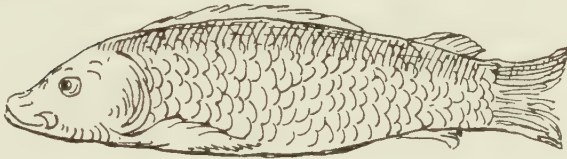
Persich.

(Barsch)

Odraupen,

(Aalraupen)

Rotaugen.



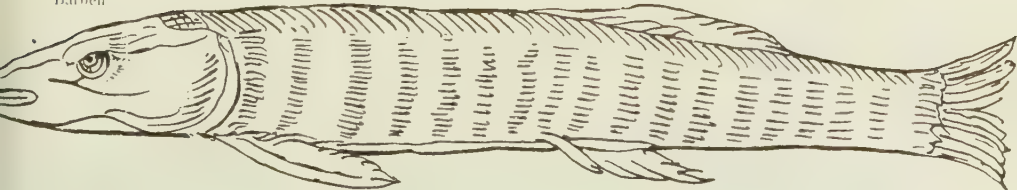
Forellen, Asche,

Tübel, Jessen,

Weissfische

Hechte.

Barben



(Natürliche Grösse)

Abb. (10) Massbilder in Original-Fischgrösse
Chursächsische Fischordnung (1686)

Im Vergleich dazu werden in der "Bairischen Landtsordnung" von 1553 sowie in der "Landts- vnd Policeyordnung" von 1616, die sich beide im Bayer. Hauptstaatsarchiv befinden, folgende Brittelmaße vorgeschrieben:

Fischordnung von 1553: (Maße Kopf bis Schwanzspitzen)^{x)}

Krebssn-Maß.....9,5 cm	Bärbel-Maß.....19,0 cm
Brächsen-Maß.....31,0 cm	Aschen-Maß.....27,0 cm
Karpffen-Maß.....31,0 cm	Fohren-Maß.....29,0 cm
Hechten-Maß.....31,0 cm	Nörffling-Maß....27,5 cm
Schied-Maß.....30,0 cm	Huechen-Maß.....25,0 cm
Allten-Maß.....16,0 cm	

Fischordnung von 1616:^{x)}

Karpffen-Maß.....32,0 cm	Aschen-Maß.....27,0 cm
Brächsen-Maß.....31,0 cm	Huechen-Maß.....26,0 cm
Hechten-Maß.....31,0 cm	Bärbel-Maß.....19,5 cm
Schied-Maß.....31,0 cm	Alten-Maß.....16,0 cm
Fohren-Maß.....29,0 cm	Krebssn-Maß.....9,5 cm
Nörffling-Maß.....28,0 cm	

^{x)} Maße wurden direkt vom Original abgemessen

Das Brittelmaß ist nach der Fischdarstellung in der Landordnung ein rundes Holzstöckchen in Originalgröße. Es handelt sich dabei um ein Strickholz, mit dem die Maschenweite der Fangnetze festgelegt wird (Keiz und Lang, 1980). Erwähnenswert ist auch das "Alte/Chiemsee/Brittelmaahs" in Fischform aus Eisen (Eisenbrittel/Formeisen), das auf Herrenchiemsee aufbewahrt wird und 30,8 cm lang ist. (Abb. 11)



Abb. (11) "Eisenbrittel", Brittelmaß, Formeisen; Chiemsee, 16./17. Jahrhundert (Keiz und Lang, 1980)

Dieses Formeisen, das vermutlich aus dem späten 16. oder frühen 17. Jahrhundert stammt, ist wegen seiner Länge wohl als Mindestmaß für Hechte, Brachsen und vielleicht auch für Karpfen verwendet worden (Keiz und Lang, 1980).

Der Zweck der Festsetzung von Mindestmaßen unter Anwendung des Brittelmaßes ist die Schonung der jungen Fische, um diesen zumindest einmal das Ablaichen zu ermöglichen.

In der Fischer Satz- undt ordnung von 1567 (Krenig, 1967) und in der Zunft-Ordnung für das Fischer-Handwerk in der Stadt Gemünden vom 16. Juni 1728 (Koch, 1958) ist das Reusenlegen vor Bartholomei verboten. Auch werden in diesen Ordnungen Schonzeiten vorgeschrieben, "... bleibt allerdings verboten mit Wurff oder breitgarren von Ostern biß pfingsten zu fischen oder junge hechte, bersing und karpffen von Ostern bis Bartholomaei zu fahen oder vor Jacobi zu greben..."

Die vorgeschriebenen Schonzeiten sollen den Fischen ebenfalls ein ungestörtes Ablaichen ermöglichen.

Auch das Bayerische Landrecht vom Jahre 1518 äußert sich in dem Kapitel "Von zuegefuegten schäden vnnd Diebstal in Vischwassern": "(Der erst Artigkl:) Von Vischerey der wasser / See und weyer, so sy wider irn gewöndlichen lauff auffsteygn / vnnd auff aines anndern grundt aufgeen: So fliessennde Wasser / See oder Weyer / wider irn gewöndlichen lauff / auff frembd gründt / außlauffen / also / daß die herrñ oder besytzer / derselben wasser / mit schifflen vnnd vischzeug / darauf frey farn / vnnd vischen mögen / so mögen allßdann die herrñ derselben wasser vnnd vischerey / sich der visch und vischens / darinn geprauchten. Sopald sy aber mit irn schifflen vnnd vischzeiig / nit mer frey mögen farn / Allßdann mögen sich die, des die gründt sind / der visch / so darauf sind bestannden / vnntersteen / Vnkerhynndert der herren / der die wasser / See / oder Weyer sein. Es sol auch dem grundtherrñ / nach dem verlauffen der wassergüss / vorbehalten sein / dieselben sein gründt / widerumb einzefahen / vnnd zuuerwarñ / souer vnd weyt die grenitz vnd vermarchung seiner gründt raicht vnd trifft.

(Der annder Artigkl): Von Visch Stelen.

Wer dem anndern sein Visch stilt oder nymbt / aus Weyern / Grueben / oder behalltern / vnnd in dabey begreiffet / oder des mit der warheyt vberwunden wirt / der sol dem / des die Visch gewesen sind / die / mit der zwispild vergellten / souil der belaydigt mit seinem ayd betheurt / das die Visch wert gewesen sein / vnnd dem Richter fünff pfund sechzig pfenning zu pueß geben" (Reformation des byarischñ Lanndrecht, 1518).

Die damals erlassenen Fischereiordnungen müssen als Vorläufer unserer modernen Fischereigesetzgebung angesehen werden. Die kritische Betrachtung dieser Fischereiordnungen läßt aber eher eine vorwiegend polizeiliche und weniger eine wirtschaftliche Wesensart erkennen (Koch, 1925).

Leider fehlt diesen Fischereiordnungen der richtige Bezug zur Biologie der Fische, der für die Erhaltung und Aufbesserung der Fischbestände unbedingt notwendig gewesen wäre. So kann der Verfall der Fischerei im Spätmittelalter durch solche Verordnungen nicht verhindert werden.

5.3.2 Fischhandel - Fischmärkte

Der Fischhandel im Mittelalter ist, mit einigen Ausnahmen, ein lokal begrenzter Handel.

Der Fischexport - und Transithandel - ist aufgrund einer gewerbemäßigen Fischkonservierung (Einsalzen, Trocknen, Räuchern) und der Ermöglichung des Transports lebender Fische zu Wasser mittels geeigneter Vorrichtungen zur Frischhaltung der Fische möglich (Cahn, 1955).

Im folgenden soll der Fischereilokalhandel, also der Markthandel, näher untersucht werden.

Eine Darstellung des Fischmarktes in Konstanz am Bodensee, Anfang des 15. Jahrhunderts, gibt uns eine gewisse Vorstellung, wie damals ein solcher Markt abgehalten worden ist.



Abb. (12) Fischmarkt in Konstanz, Anfang des 15. Jahrhunderts
(Rhy, 1892)

Der Fischhandel in den mittelalterlichen Städten konzentriert sich auf die Marktplätze, so daß unter den Fischverkäufern eine Konkurrenzsituation entsteht und gleichzeitig die Ware Fisch und die Fischtaxen kontrolliert werden können (Cahn, 1955). Es ist ein großes Anliegen der einzelnen Stadtverwaltungen, der Bevölkerung immer ausreichend Fische als Nahrungsmittel zur Verfügung stellen zu können.

Die mittelalterlichen Fischmärkte werden durch drei Faktoren reglementiert:

- Allgemeine Bestimmungen, die einen reibungslosen Ablauf der Fischmärkte ermöglichen

- Bestellung von Aufsichtsorganen
- Durchführung einer Fischeischau

Die allgemeinen Bestimmungen sollen nur anhand einiger Beispiele abgehandelt werden:

- Die Festlegung der Markttage wird in der Lohrer Markt-Ordnung von 1622 folgendermaßen geregelt: "Zum virten sollen die Vischer alle jährige Vastenzeit durchaus alle Tage, sonsten außerhalb derselben alle gepottene Fasttäge, wie auch Freytag undt Sambstag von morgen biß umb 11 Uhr ihr Marktrecht halten und keinem Frembden vor gehaltenem Marktrecht nichts verkauffen (Stadtarchiv Lohr).
- In der Lohrer Markt-Ordnung von 1766 "soll alle Freytag, Sambstag, auch übrige Fasttäg bey dem Rathhaus öffentlich marck gehalten werden" (Zunftarchiv Lohr).
- Die Preistaxen richten sich nach dem Gewicht der Fische. Dies ist bereits in der Münchner Fischmarkt-Ordnung von 1490 geregelt (Bay. Hauptstaatsarchiv).
"Item zwm ersten der wirmsen rencken (Starnberger See) zu geben das pfunt vmb 10 Pfennige. Den gedigen (geräucher-ten) Rencken das pfunt vmb 11 Pfennige. Den wirmsen Rigling das pfunt vmb 8 Pfennige. Vnd den gedigen Rigling das pfunt vmb 8 Pfennige.
Item Die grien vngesaltzen amerser (Ammersee), kochel (Kochelsee), walchen (Walchensee), Staffel (Staffelsee), vnd vntterser (nördlicher Teil des Starnberger Sees) Rencken das pfunt 9 Pfennige. Die gedigen Rencken aus den vorgesezten wassern das pfunt vmb 10 Pfennige. Die Rigling aus den vorgeschriben wassern das pfunt vmb 7 Pfennige vnd der gedigen Rigling aus den vorgeschriben wassern das pfunt vmb 8 Pfennige."
- Es dürfen nur Fische, die ein bestimmtes Mindestmaß haben, verkauft werden. Auf diese Mindestmaße ist z.B. in der Münchner Fischmarkt-Ordnung (1490), in der "Bairischen Landtsordnung" von 1553, in der "Landts- vnd Policeyordnung" von 1616 sowie in der Chursächsichen Fischordnung von 1686 hingewiesen worden.

- Verboten ist der sog. Fürkauf und der Kauf von Fischen durch Strohänner.

Unter Fürkauf versteht man ein Vorwegkaufen der Waren, bevor sie öffentlich auf dem Markt allen Volkskreisen genügend lange zum Verkauf gestanden haben (Zaunick, 1917). Dieser Mißstand wird in vielen Fischerei-Ordnungen angeprangert, so z.B. in der Münchner-Fischmarkt-Ordnung (1490) oder in der Zunft-Ordnung der Stadt Gemünden (1728), wo es heißt: "keinem dieser Zunft einverleibten meister solle erlaubt seyn in frembden und auswendigen ohrten fisch einzukauffen und darmit wucher auf dem marckh zu Gemünden zu treiben, sondern solle ein jeder die seinige nach dem ehemals ergangenen Mandat, und wie es dahier zu Würtzburg auch bräuchlich selbst zum feylen marck bringen und verkauffen."

Die Oberaufsicht über den Fischmarkt ist in den mittelalterlichen Städten unterschiedlich geregelt.

So wird wegen der ständigen Seuchengefahr der Fischverkauf in Berlin von städtischen Ehren- und Berufsbeamten überwacht. Als Ehrenbeamte sind zwei Ratsherren, als Berufsbeamte sind Marktmeister, Salzmeister und Makler tätig (Cahn, 1955). Der Fischmarkt zu Köln ist, wie Kuske (1905) ausführt, weitgehend unter behördlicher Aufsicht. Die Oberaufsicht haben die Bürgermeister inne, die von ihren Schreibern und ihren Dienern als Polizeidiener unterstützt werden. Die Bürgermeister werden bei ihrem Amtsantritt auf diese Funktion vereidigt. Sie überwachen die äußere Ordnung auf dem Markt. Die Beamten des Bürgermeisters, die den Markt zu kontrollieren und zu verwalten haben, dürfen auch die "Bussen" (Bußgelder) eintreiben. Die Bürgermeister werden zusätzlich durch die Fischmarktherren (-meister), zwei Ratsherren, deren Amt je zu Johannis und zu Weihnachten beginnt und ein Jahr währt, unterstützt. Der Schreiber und Diener muß vor allem darauf achten, ob Vorkauf getrieben wird.

Der eigentliche Beamte des Fischmarktes zu Köln ist der Marktmeister (Untermarktmeister). Er wird jährlich zu Johannis vor dem jüngsten Bürgermeister und den Marktherren auf die Ordnungen des Marktes neu vereidigt, deren Einhaltung er zu kontrollieren hat (Kuske, 1905).

Auf ähnliche Art und Weise wird der Fischmarkt in Zürich (Heidinger, 1910) und in Straßburg (Herzog, 1909) geregelt.

Auch die Zünfte sind an der Überwachung der Fischmärkte beteiligt. So ist in der Fischerei- und Zunftordnung des Bischofs Ernst von Mengersdorf (1583 - 1591) überliefert, daß alljährlich aus dem Kreise der Zunft zu Bamberg ein Fischbeschauer gewählt wird, der die "grünen Visch" auf dem Markt besichtigen soll. Die kleinen Fische sind "nach dem alten Kunigundenmaß" auszumessen und dem Fischbeschauer vorzuführen, der das gleiche Maß besitzt (Koch, 1958).

Vergleichbare Überlieferungen finden wir in der Fischer Satz- undt ordnung - Ambt Gemünden Anno 1567 (13. August) (Krenig, 1967) und in der Zunftordnung für das Fischer-Handwerk der Stadt Gemünden (1728) (Koch, 1958).

Die Durchführung der Fischschau auf den mittelalterlichen Märkten ist aus heutiger Sicht als Lebensmittelüberwachung zu werten.

In der Münchner Fischmarkt-Ordnung aus dem Jahre 1490 ist folgendes vorgeschrieben:

- Es ist verboten, faule Fische auf den Markt zu bringen und dort zu verkaufen: "... daß khain Vischer er sy burger oder gast khainen faulen Visch herbringen, oder hir fail haben solle, wer das vberförth, dem wiert man dieselben Visch berbrennen, gibt darzue in der Stat puxen zuepueß 32 Pfg."
- Es ist verboten, Krebse zu verkaufen, die älter als 14 Tage sind: "... khain Khrebs lennger behalten noch fail haben dann vierzehen tag. Wer das vbertritt gibt zuepueß 32 Pfg."
- Es ist vorgeschrieben, daß die Fische gegen eine entsprechende Gebühr beschaut werden müssen: "Es soll auch ain yeder Vischer dam man seine visch geschautt von jedem geschirr es sey schaf (Schaff) oder Zain (Korb) welcherlay visch auch die sein den gesagten geschauern nit mer als ain Pfg. geben, vnd die geschauer sollen hinfüro khain visch mer als bisher beschehen ist darumb nemen."

- Es dürfen keine toten Fische im Wasser verkauft werden:

"... khain vischer, khain todtn visch in dem wasser fail haben, wer das vberferth gibt als oft zuepueß 12 Pfg."

Eine Bambergische Fischerzunft-Ordnung für den Ort Vilseck vom Jahre 1748 ordnet an: "Die tode und abgestandene Fisch sollen nicht bey denen frischen und lebendigen, sondern an dem Orth, der ihnen besonders aufgezeichnet und angewiesen wird (= den Fischern natürlich), nach vorgängiger Besichtigung von geschwohrnen Meistern feil gehalten werden" (Koch, 1958).

In Köln müssen in der Mitte des 15. Jahrhunderts die Körbe mit grünen Fischen, die zwei bis drei Tage alt sind, auf dem unteren Teil des Fischmarktes "an den Steinen" aufgestellt werden (Kuske, 1905).

Ende des 16. Jahrhunderts werden die faulen Fische auf dem Kölner Fischmarkt durch den Marktmeister konfisziert und in den Rhein geworfen. Für die minderwertigen Fischprodukte ist bei den Salmenbänken eine Art Freibank errichtet, wo sie getrennt von der guten, d.h., nicht beanstandeten, Ware zu verkaufen sind (Kuske, 1905).

In Straßburg muß den bei der Fischschau als schlecht erkannten Fischen der Schwanz abgehaut werden, damit diese Fische sofort unter der guten Waren entdeckt werden können (Herzog, 1909). Während die Salmen guter Qualität nur auf dem Fischmarkt verkauft werden, dürfen die Salmen minderwertiger Qualität nur bei den Brunnen verkauft werden (Herzog, 1909).

Durch diese Maßnahme ist eine Trennung der guten von der schlechten Ware während des Verkaufs gewährleistet.

Auf dem Züricher Fischmarkt dürfen alle toten Fische nur einmal auf den Markt getragen werden und nicht mehr mit nach Hause genommen werden (Heidinger, 1910).

Nur gesalzene Fische dürfen mehrmals auf dem Markt zum Verkauf angeboten werden, weil sie bei dieser Konservierungsmethode nicht so schnell verderben können (Heidinger, 1910). Um zu verhindern, daß einzelne Fischteile vorzeitig in Verwesung übergehen, dürfen tote Fische nur dann zerschnitten werden, wenn ein Fischschauer sie ordentlich beschaut hat

und ein Teil des Fisches bereits verkauft worden ist (Heidinger, 1910).

Nicht verkaufte Fische fallen in Freiburg i.A. nach einer Verordnung von 1500 dem Spital oder dem Siechhaus zu (Cahn, 1955).

In der Fischordnung von Luzern (1470) ist bestimmt, daß die Fische, die nicht am gleichen Tag, wo sie auf den Markt kommen, verkauft werden, eingesalzen werden können (Cahn, 1955).

Die Fischschau ist sicherlich aufgrund der Erkenntnis eingeführt worden, die von Flemming (1724) wie folgt formuliert: "... die krancken und faulen Fische nicht allein Dyssentarium, Fieber, ja wohl gar giftige Seuchen erregen können, wenn sie die Leute genießen."

Nach welchen ausgesuchten Kriterien die Fische beschaut worden sind, ist in der mir zugänglichen Literatur nicht beschrieben worden. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Fischschau auch damals nach folgenden Kriterien durchgeführt worden ist: Geruch, Aussehen, Körperfestigkeit, Schuppen und Augen der Fische.

5.4 Geschichte und Bedeutung der Karpfenzucht im 14. - 17 Jh.

Der Karpfen ist seit sehr frühen Zeiten in Deutschland heimisch, durch die Eiszeit nach dem Süden verdrängt und erst wieder mit dem Christentum in Deutschland eingeführt. Die ursprüngliche Heimat des Karpfens befindet sich in Zentralasien (Leonhardt, 1906).

Zwischen der Einwanderung des Karpfens und seiner Zucht liegen viele Jahrhunderte. Erst als die Christianisierung Deutschlands abgeschlossen ist, können die in der Zwischenzeit gegründeten Klöster einer geregelten Bewirtschaftung ihrer zunächst kleinen Besitzungen nachgehen. Die ersten Klostergründungen fallen ins 7. und 8. Jahrhundert. Ihre Niederlassungen sind zunächst sehr bescheiden. Die Stellung der Klöster wird dann aber durch Land- und Wasserschenkungen durch die Könige im 10., 11. und 12. Jahrhundert allmählich gefestigt (Leonhardt, 1906).

Die Karpfenzucht wird aber auch durch den Staat gefördert. So ordnet Karl der Große im Jahre 812 in seinem Capitulare de villis an, "Jeder Amtmann soll auf unseren Landgütern Fischweiher halten, wo sie schon waren, ja, er soll sie mehr, wo dies möglich ist, und wo früher noch keine waren, solche jetzt aber sein können, soll er sie anlegen." Im Laufe der Jahrhunderte ist das Anlegen der Teiche so intensiviert worden, daß sich Kaiser Rudolf II. (1576 - 1612) auf dem Reichstag veranlaßt sieht, anzuordnen: "Verbotten, weilen des Anbauens der Fische kein Ende gewesen, daß ohne öffentliche Authorität des Landes deren nicht mehr sollten angelegt werden" (Koch, 1956).

Die Anfänge der Karpfenzucht sind zunächst in der Hälterung zu sehen (Leonhardt, 1906). Der Karpfen wird im Laufe des Mittelalters zum wichtigsten Speisefisch, weil er sowohl anspruchslos hinsichtlich der Haltung und der Ernährung als auch ein geschmacklich guter Speisefisch ist (Leonhardt, 1906). Der Fischkonsum der Klöster und der Bevölkerung ist durch die Fastengebote hoch, was eine sorgfältig geführte Seen- und Teichwirtschaft voraussetzt und gleichzeitig die Züchtung des Karpfens vorantreibt. Von einer wirklichen Karpfenzucht kann man in Deutschland im 13./14. Jahrhundert noch nicht sprechen (Leonhardt, 1906), während die Teichwirtschaft und Karpfenzucht in Böhmen bereits über ihre Grenzen hinaus bekannt ist (Lom, 1983). Weiterhin bestätigt uns Lom (1983), daß das älteste Dokument vom böhmischen Teichbau aus dem 11. Jahrhundert stammt.

Im 14. Jahrhundert werden die Teiche in Deutschland noch mit verschiedenen Fischen (Karpfen, Schleien, Hechte etc.) besetzt und je nach Laune des Eigentümers abgefischt (Leonhardt, 1906). Bei den deutschen Teichbesitzern setzt sich aber allmählich die Einsicht durch, daß die Teiche besser nur mit einer Fischart (meistens Karpfen) besetzt werden sollen.

Die erste Mitteilung von einer Besämerung der Karpfenteiche finden wir, wie Leonhardt (1906) schreibt, in dem "Treßlerbuche des Haupthauses Marienburg vom Deutschen Orden in

März 1399: Item 13 Scoter (=32,5 Schillinge oder 390 Pfennige) vor 9 Scheffel Korn die Carpenteiche czy besehen." Dieser Hinweis auf die Sömmerung der Karpenteiche kann durchaus als Beginn der Teichwirtschaft bewertet werden. Die Sömmerung ist nach Susta (1898) keine Errungenschaft der Neuzeit, sondern so alt wie die Teichwirtschaft selbst.

Lom (1983) berichtet, daß im 14. Jahrhundert Karl IV. den Bau von Teichen veranlaßt, wobei einige große Teiche (ungefähr 1000 ha groß) in der Nähe von Třeboň (Wittingau in Böhmen) entstanden sind. Ende des 14. Jahrhunderts sind in Böhmen 25.000 Teiche angelegt. Böhmen besitzt zu dieser Zeit eine Teichwirtschaft, die einzigartig in Europa ist. Nach Lom (1983) gibt es hier bereits im 14. Jahrhundert eine revolutionäre Entwicklung in der Karpfenzucht. Es wird eine neue Zuchtmethode eingeführt, die aus zwei Phasen besteht, nämlich dem Einsetzen der Fische in Streich- und Streckteiche.

In Deutschland kann man sich im 15. Jahrhundert erst nach der Beendigung der Hussitenkriege (1419 - 1436) wieder der Karpfenzucht widmen (Leonhardt, 1906). Erst um 1450 verbreitet sich bei den deutschen Karpfenzüchtern die Erkenntnis, die Karpfen nach Altersklassen zu trennen. Denn durch Beobachtungen ist festgestellt worden, daß in den Teichen, in denen alle Altersstufen des Karpfens gehalten werden, die Wachstumsergebnisse wegen der Übervölkerung (Nahrungsmangel) sehr gering sind (Leonhardt, 1906). Die deutschen Züchter lassen in der Folgezeit, soweit nach den örtlichen Verhältnissen möglich, die älteren Fische in Abwachsteiche umsetzen und parallel dazu Streich- und Streckteiche bauen. Nach Meinung von Leonhardt (1906) ist es ein folgenschwerer Fehler, große Teiche als Streich- und Streckteiche zu verwenden, da diese für diesen Zweck völlig ungeeignet sind. Hinzu kommt noch, daß die Zuchtdauer 5 bis 6 Jahre beträgt und dadurch eine strikte Trennung nach Altersklassen nicht mehr möglich ist (Leonhardt, 1906).

Im Gegensatz dazu wird in Böhmen 1465 eine neue Zuchtmethode, bestehend aus drei Schritten, durchgeführt. Die Fischbrut wird von den Brutteichen in die Streckteiche und spä-

ter dann in die Abwachsteiche umgesetzt (Lom, 1983). Das hohe Ansehen der böhmischen Teichwirtschaft wird u.a. dadurch bestätigt, daß z.B. im Jahre 1472 der "Rosenberg'sche Fisch- und Teichmeister Zelizko" vom Bischof aus Passau einen Auftrag zur Teicherrichtung bei Waldkirchen erhält (Susta, 1898).

Im 16. Jahrhundert wird in Deutschland die Alterstrennung der Fische strenger durchgeführt als im 15. Jahrhundert (Leonhardt, 1906).

In der Zwischenzeit sind dagegen in Wittingau (Böhmen) nachweislich die Teiche in Streich-, Streck- und Abwachsteiche eingeteilt. So beträgt dort die Bespannungsdauer für die Streichteiche 2 Jahre, für die Streckteiche 1 Jahr und für die Abwachsteiche 3 Jahre (Leonhardt, 1906). Wittingau liegt im südlichen Teil Böhmens und grenzt im Südosten an Niederösterreich. Das Wittingauer Tertiärbecken wird als "böhmische Teichplatte" bezeichnet (Susta, 1898).

Leonhardt (1906) bestätigt auch, daß in Deutschland die Besatzmenge nicht mehr nach Zuber (offenes Böttchergefäß / ein verschiedenen Verhältnissen angepaßtes Hohlmaß) abgemessen, sondern stückweise gezählt wird, damit die Abwachsergebnisse besser zu beurteilen sind, Ferner liegen auch Kenntnisse über die Besetzungsart der Streichteiche vor. So sollen in den 90er Jahren des 16. Jahrhunderts in einem Streichteich doppelt soviel Rogner als Milchner zur Fortpflanzung eingesetzt werden (Leonhardt, 1906).

Leonhardt (1906) bezeichnet das 16. Jahrhundert in Deutschland als erste Hauptepoche der Karpfenzucht, in der sowohl die Zuchtdauer festgelegt als auch eine feste Wirtschaftsform eingeführt ist.

Am Ende des 16. Jahrhunderts stehen der Teich- und Fischwirtschaft in Böhmen 180.000 ha zur Verfügung. Die Fischpopulation in Böhmen wird nach Aussagen von Lom (1983) auf 1,5 Millionen speisefertige Fische geschätzt. Diese Teichanlagen werden durch ein sorgfältig konstruiertes Kanalsystem mit Wasser versorgt. Johannes Dubravius (1486 - 1553), ein Verfechter der Zuchtmethode in drei Schritten, veröffentlicht 1546 zwei Werke, nämlich "De piscini" und "Von den

Fischteichen" (Lom, 1983). Dubravius (1547) hat durch seine Bücher viele Adelige motiviert, ihre Teiche für die Karpfenzucht systematisch herzurichten.

Auch im 17. Jahrhundert ist die böhmische Karpfenzucht weit über ihre Grenzen hinaus bekannt (Leonhardt, 1906). Der 30-jährige Krieg vernichtet nicht nur einen Großteil der Teichanlagen in Böhmen, so z.B. die Teichwirtschaft in Wittingau, sondern hinterläßt auch seine Spuren in Deutschland (Leonhardt, 1906).

Leonhardt (1906) schreibt, daß schon Colerus (1665) für die Bruterzeugung eine Selektion der Streichkarpfen verlangt. So soll nach seiner Meinung der Milchner z.B. eine gestreckte Form haben und der Rogner einen großen Bauch aufweisen. Bei der Besetzung der Streichteiche soll Colerus großen Wert auf das Verhältnis zwischen Rognern und Milchnern gelegt haben (2 : 1). Über den Zeitpunkt der Besetzung der Streichteiche werden unterschiedliche Angaben gemacht, so sehen die einen die Kreuzwoche, die anderen die Zeit der Apfelbaumblüte als am geeignetsten an.

In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wird zwar das Verhältnis zwischen Milchnern und Rognern beibehalten, es treten aber zu dem Besatz noch die "Anheber" oder "Laimer" hinzu; ihre Zahl entspricht meist der Hälfte der eingesetzten Milchner (Leonhardt, 1906). Nach Aussagen von Leonhardt (1906) definiert von Hohberg (1695) die "Laimer" als diejenigen Fische, die weder Rogen noch Milch haben.

Leonhardt (1906) ist bekannt, daß im Herbst die Brut in Wittingau vom Streich- in den Streckteich umgesetzt wird, weil dadurch das Brutwachstum beschleunigt werden soll.

Ferner schreibt er, daß nach Aussagen von v. Hohberg (1695) der Strich nur ein Jahr in den Streckteichen bleibt und beim nächsten Abfischen entsprechend der Größe in die Abwachsteiche umgesetzt wird. Im 17. Jahrhundert hat sich eine dreijährige Zuchtdauer durchgesetzt, während die Kenntnisse über Wasser- und Bodenpflege der Teiche und über die Fischernährung aber noch völlig unzureichend sind (Leonhardt, 1906).

Leonhardt (1906) charakterisiert die Karpfenzucht des 17. Jahrhunderts so, daß sie die Erfahrungen der früheren Zeiten in die Praxis umsetzt, aber nicht in der Lage ist, die Zuchtmethoden weiter zu entwickeln. Der Karpfenzucht fehlt einfach das wissenschaftliche Fundament, das erst das 18. und 19. Jahrhundert liefern (Leonhardt, 1906). Dabei ist besonders Susta (1835 - 1914) zu erwähnen, der grundlegenden Erkenntnisse der Fütterungs- und Teichdüngungslehre entwickelt und somit der Teichwirtschaft einen neuen wichtigen Impuls geben kann (Koch, 1925).

5.5 Fischerei in der Neuzeit

Durch die Erfindung der Buchdruckkunst in der Mitte des 15. Jahrhunderts ist es möglich, die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse der Allgemeinheit und vor allem den Fachkräften zugänglich zu machen (Koch, 1925).

Eine ganze Reihe von Schriftstellern, z.B. Petrus Gyllius (1490 - 1555), Eduard Wotton (1492 - 1555), Belon, Rondelet und Salvian arbeiten die fischereiliche Literatur auf, indem sie die Fischfauna Mitteleuropas beschreiben (Koch, 1925).

Man muß kritisch feststellen daß sowohl die Seen- und Flußfischerei als auch die Teichwirtschaft gegen Ende des Mittelalters stark angeschlagen sind (Koch, 1925).

Die Ursachen dieser Misere sind, wie bereits erwähnt, komplexer Natur. In der Neuzeit erfolgt im 18. Jahrhundert und in weitem Umfang noch mehr im 19. Jahrhundert nach der Säkularisation (1803) die Einstellung vieler Teichbetriebe. Die Teiche sind größtenteils trockengelegt und landwirtschaftlich genutzt, zumal in der Karpfenzucht durch die Femelbetriebe (Fischteiche mit verschiedenen Altersklassen) eine Negativauslese des Fischmaterials eingetreten ist (Roegner-Aust, 1954).

Es ist ein großer Verdienst Sustas (1885 - 1914) durch die Lieferung von neuen Erkenntnissen in der Fütterungs- und Teichdüngungslehre und durch Einführung intensiver Wirtschaftsbetriebe neue Existenzmöglichkeiten in der

Teichwirtschaft zu eröffnen (Koch, 1925). Anfang des 19. Jahrhunderts hat die Teichwirtschaft mit der Aufzucht der Karpfenbrut Probleme. Der niederösterreichische Fischer Thomas Dubisch (1813 - 1888) löst diese Schwierigkeit mit dem nach ihm benannten "Dubischverfahren" (Koch, 1925). Dabei befindet sich die Brut sechs Wochen lang im ersten Vorstreckteich und wird anschließend in den ersten Streckteich umgesetzt, in dem sie bis zum Einsommer bleibt (Tölg, 1981).

Weitere Ursachen für den starken Rückgang der Flußfischerei Ende des Mittelalters sind insbesondere auch die Belehnungen und die Bevormundung von Seiten der Kirche und des Staates. Negativ wirken sich zudem die Wasserverschmutzung, Flußbegradigungen und Laichplatzvernichtungen aus. Die Flußfischerei kann erst wieder durch die Einführung der künstlichen Besamung und die Besetzung ganzer Flußgebiete mit genug Fischen wieder einen neuen Anfang nehmen. Der geistige Vater der künstlichen Erbrütung ist der deutsche Landwirt Stephan Ludwig Jacobi (1711 - 1784). Seine Beobachtungen des Laichgeschäftes in den Jahren 1763 und 1765 geraten leider in Vergessenheit (Koch, 1925).

Sie werden erst durch den Vogesenfischer Remy in Bress 1842 wieder neu entdeckt. Durch finanzielle Unterstützung des Staates wird die künstliche Fischzucht gefördert, so daß mehrere Fischzuchtanstalten gegründet werden, so z.B. das Bruthaus der Fischzucht Hünningen (1853) im Elsaß oder die Fischzuchtanstalt in Selzenhof bei Freiburg im Breisgau (Koch, 1925).

Am Ende des 19. Jahrhunderts entstehen eine Vielzahl von Fischereivereinen, aus denen beispielsweise 1873 der "Bayerische Landesfischereiverein" hervorgeht. Bereits 1870 ist der "Deutsche Fischereiverein" in Berlin von angesehenen, idealistischen Männern gegründet worden (Koch, 1925). Zu diesen Gründern gehören u.a. R. Virchow, G. von Bunsen und Graf Münster, der erste Präsident des Vereins (Skowronnek, 1904). In der ersten Phase seit der Gründung der Münchner Fischerclubs stehen unter dem Einfluß von C.Th.E. von Siebold fischerei-wissenschaftliche Fragen im Vordergrund, während in der darauffolgenden Zeit durch Staudinger die

fischerei-rechtliche Problematik zu bewältigen ist (Roegner-Aust, 1954).

Die Veröffentlichung fachlicher Nachrichten wird 1876 in München mit der Herausgabe der "Mitteilungen über Fischereiwesen, Organ des bayerischen Fischereivereins" begonnen, die 1878 zur "Bayerischen Fischereizeitung" umbenannt und ab 1886 unter dem Namen "Allgemeine Fischereizeitung" weitergeführt werden (Roegner-Aust, 1954).

1897 gründet Dr. Bruno Hofer die Biologische Versuchsstation des Deutschen Fischereivereins zur Untersuchung der Fischkrankheiten (Eichhorn, 1951). Die Biologische Versuchsstation erhält im Jahre 1900 den Namen "Kgl. Bayerische Biologische Versuchsstation für Fischerei" und kommt zur tierärztlichen Hochschule. Dort ist sie mit dem neu gegründeten Zoologischen Institut verbunden, dessen Leiter Prof. Dr. Bruno Hofer wird (Eichhorn, 1951).

Neben der Erforschung der Fischkrankheiten und der chemischen Wasseruntersuchung wird auch auf dem Gebiet der Züchtung gearbeitet. Die praktische Durchführung der Züchtung ist jedoch im Labor nicht möglich. 1906 werden deshalb Forellenteiche im Mühltal bei Starnberg gepachtet. 1913 wird die Teichwirtschaftliche Versuchsstation Wielenbach (Obb.) von Hofer gegründet (Eichhorn, 1951).

Sowohl die Bayerische Biologische Versuchsanstalt als auch das Zoologische Institut sind im Klinikmittelbau untergebracht, während die chemische Abteilung für Abwasserfragen ihre Arbeitsstätte in einer Baracke im Hof der Tierärztlichen Institute hat (Eichhorn, 1951).

Bereits unter Hofer ist die Bayer. Biologische Versuchsanstalt mit amtlichen Aufgaben bezüglich Abwasserfragen betraut worden. 1907 wird das Bayer. Wassergesetz und 1908 das Bayer. Fischereigesetz erlassen. Hofer regt u.a. den Bau von "Abwasserfischteichanlagen" an, um die Verschmutzung der Gewässer durch Industrie- und Hausabwässer zu reduzieren (Roegner-Aust, 1954). Demoll, der am 1.1.1918 Nachfolger von Hofer wird, unterstützt die Gründung der "Station für Seenforschung und Seenbewirtschaftung" im Jahre 1920 in Langenargen am Bodensee (Roegner-Aust, 1954).

Unter Demoll beginnt ein dritter großer Forschungszweig an der Wielenbacher Anstalt, nämlich die wissenschaftliche Erforschung der Züchtungs- und Ererbungsfragen (Roegner-Aust, 1954).

Ziel dieser Forschung ist die Leistungszucht bei Karpfen und Schleien.

IV. Fischkrankheiten in früheren Zeiten

Die Fischkrankheiten in früheren Zeiten werden - zur besseren Übersicht - nach Kriterien der modernen Fischkrankheitslehre abgehandelt. Dabei ergibt sich folgende Gliederung:

- Parasitosen
- Infektionskrankheiten
- Haltungsbedingte Krankheiten
- Umweltbedingte Krankheiten und Schädigungen
- Genetische Schäden, Anomalien und Tumoren
- Verschiedenes

1. Besprechung der einzelnen Krankheiten anhand der Literatur

1.1 Parasitosen

1.1.1 Helminthosen

1.1.1.1 Monogenea-Befall

Leuckart (1842) findet "an den Kiemenblättern einer Forelle (ungefähr ein Pfund schwer) vier Exemplare von Helminthen, die offenbar eine neue Art meines Genus *Octobothrium* bilden müssen. Unter etwa dreißig bis vierzig Individuen von theils größeren, theils kleineren Forellen, die ich in den Monaten Juli und August 1842 genau untersuchte, habe ich nur bei vier von ihnen diese Thierchen gefunden. Die einzelnen Exemplare sind dann von mir genauer untersucht worden. es ist diese Art ohne allen Zweifel dasselbe Thier, welches Schultze und Zäringer (1827) an den Kiemen der Forelle fanden und unter dem Namen *Cyclocotyla lanceolata* erwähnten, ohne jedoch darüber etwas Weiteres mitzutheilen, als daß sie es im Sommer häufiger bei dem genannten Fische gesehen haben, seltener im Winter. Ich habe diesen Parasiten *Octobothrium sagittatum* genannt. Es scheint mir jedoch, wie aus dem vorhin schon bemerkten hervorgeht, auch im Sommer nicht so gar häufig vorzukommen, da dasselbe nur bei wenigen Individuen von Forellen gefunden werden konnte, und da es immer nur in sehr geringer Anzahl an den Kiemen dieser Fische

sich zeigte. Sie scheinen übrigens insbesondere an den Kiemen und namentlich zwischen den Kiemenblättern, größerer Forellen zu leben, indem ich wenigstens bis jetzt an den kleineren Forellen nie dieselben wahrnehmen konnte."

Die von Leuckart (1842) beschriebene neue Art gehört zu den Hakenwürmern (Monogenea), die bei Fischen überwiegend als Ektoparasiten vorkommen (Schäperclaus, 1979).

Unter den fischparasitischen Monogenea spielen wirtschaftlich die Dactylogyriden und Gyrodactyliden des Süßwassers die wichtigste Rolle (Reichenbach-Klinke, 1980).

Es handelt sich dabei um die Familie Dactylogyridae, die als Kiemenschädlinge bei Süßwasserfischen auftritt (Reichenbach-Klinke, 1980).

Bei Massenbefall kommt es aufgrund des Anklammerns und Saugens der Würmer zu Verdickungen des Kiemenepithels, zu Zerreißten von Blutgefäßen und somit zum Ausfall der Atmungstätigkeit sowie zum Erstickungstod der Fische (Amlacher, 1981).

Nordmann beschreibt 1832 das Vorkommen von *Diplozoon paradoxum* an Plötzen (*Rutilus rutilus* L.), Brachsen (*Abramis brama* L.) und deren Bastarde (Halvorsen, 1969).

Im Jahre 1833 wird *Diplozoon paradoxum* zwischen den Kiemenlamellen von Brachsen (*Cyprinus Brama*) und von Karpfen (*Cyprinus Carpio*) gefunden (Audouin, Brongniart und Dumas, 1833).

Vogt (1841) berichtet von "einer Menge Diplozoen, welche die hiesigen gemeinen Cyprinen, und zwar namentlich *Abramis Blicca* (Brachsen), *Leuciscus prasinus* (Aitel) und *Gobio fluviatilis* (Gründling), an ihren Kiemen ernähren, ist ungemein gross. In einem Morgen hatten wir aus mehreren Dutzend von diesen Fischen, etliche 50 Exemplare ausgelesen, welche alle schön lebendig und wohl erhalten waren. Es fiel uns gleich, nämlich Agassiz und mir, auf, daß wir ohne Zweifel drei verschiedene Spezies dieses merkwürdigen Genus vor uns hatten. Schon die Größe unterschied sie bedeutend. Die Species von *Blicca* ist unstreitig die nämliche, welche auch den Brachsen bewohnt, und von Nordmann einer so ausführlichen

als genauen Monographie gewürdigt wurde. Das Diplozoon von *Leucisc. prasinus* dagegen ist bei weitem grösser, die vorderen Leiber breiter und mehr lacettförmig, die hinteren mit den Haftorganen verhältnismäßig länger. Die dritte Species endlich, aus *Gobio fluviatilis*, ist die niedrigste, kleiner als die beiden andern, mit kurzen, schlanken Hinterleibern."

Diplozoon kommt auf Kiemen von Süßwasserfischen vor und wächst in Begattungsstellung (Remane, Storch und Welsch, 1978). Durch das Saugen der Diplozoide entstehen gelegentlich Schwellungen und Verwachsungen der Kiemen (Amlacher, 1981). Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Saugwürmer ist gering (Reichenbach-Klinke, 1980).

1.1.1.2 Cestoden-Befall

Hinweis auf parasitäre Erkrankungen der Leber finden sich bereits Ende des 17. Jahrhunderts. So schreibt Gesner (1670): "Diese Fisch (Aalruppe / Trüsche / Rutte = *Lota lota* L.) sollen im Herbstmonat am besten seyn / wiewohl sie auch im April und Meyen von etlichen gelobet werden. Die so in den fließenden Wassern und Flüßengefangen werden / haben ein weisser und gesünder fleisch. Ihr Leber ist ein edle Speiß / welche von den vornehmsten Leuten hochgehalten wird / und soll solche vor dem Christtag / das ist vor dem Leych / besser als nach dem Leych seyn / dann sie zuweilen gewisse flecken daran bekommen sollen / welches dieser fische eigene Krankheit seyn soll."

Diese "Flecken" in der Leber der Fische sind offenbar Zysten mit Plerocercoiden von *Dipyllobothrium latum* (Fischbandwurm) oder von *Trienophorus nodulosus*.

Parasitäre Erkrankungen der Muskulatur schildern von Fleming (1724) und von Steinbock (1729), die beide Rosinus Lentilius aus dem Jahre 1709 zitieren: "...., allein die Persken (Barsche) eine Epidemische Seuche erleiden müssen, daß selbige in den Ohren unter den Schuppen, und im Fleisch viel Finnen, denen an Schweinen ähnlich ..."

Als Diagnose kommen die Plerocercoiden von *Triacanthophorus crassus*, die in der Muskulatur vorkommen, und von *Diphylllobothrium latum* in Frage.

Die Arten *Triacanthophorus nodulosus*, *Triacanthophorus crassus* sowie *Diphylllobothrium latum* gehören der Ordnung Pseudophyllidea an (Reichenbach-Klinke, 1980).

Der Fischbandwurm (*Diphylllobothrium latum*) ist der größte Bandwurm (10 - 12 m) des Menschen (Amlacher, 1981).

Im Entwicklungszyklus der Bandwürmer unterscheiden Reichenbach-Klinke (1980) sowie Möller und Anders (1983) drei Larvenstadien, zwei Zwischenwirte und einen Endwirt.

Die bewimperten Larven (Coracidien) schlüpfen im Wasser aus den Eiern und werden vom ersten Zwischenwirt (Krebse = Copepoden) aufgenommen. In der Leibeshöhle der Copepoden entstehen dann aus den Coracidien die Procercoide (darmlose Larvenform). Diese werden dann schließlich vom zweiten Zwischenwirt (z.B. Forelle) gefressen. Dort entwickeln sich die Pleocercoiden (Vollfinnen) entweder in der Leber (*T. nodulosus*) oder in der Muskulatur (*Diphylllobothrium latum*/*T. crassus*). Im Darm des Endwirtes (Raubfisch oder Mensch) wächst der adulte Wurm heran, wo er dann seine Bandwurmeier über die Exkremente des Endwirtes in das Wasser abgibt.

Daneben werden in früheren Zeiten noch andere Cestoden beschrieben. So diagnostiziert v. Stransky (1798) die Riemenwurmkrankheit (Ligulosis): "... will gesehen haben, daß die Eingeweide dieses Fisches (gemeiner Stör = *Acipenser sturio* L.) noch einen Tag danach, als sie schon ausgenommen waren, in Stücke zerschnitten, herumkrochen; er setzt hinzu, sie seyen geringelt gewesen. Das Letzte ist nicht nur unrichtig, sondern für die Bestimmung eines Darmes sogar unschicklich; vermuthlich hat der Fisch ansehnliche Bandwürmer, die der Mann für Därme angesehen hat."

Die Riemenwurmkrankheit (Ligulosis) wird durch die Larve des Riemenwurmes (*Ligula intestinalis*) hervorgerufen (Amlacher, 1981).

Endwirte im Entwicklungszyklus von *Ligula intestinalis* sind fischfressende Vögel, besonders Möwen (Amlacher, 1981), die

den Parasiten weit verbreiten können.

Prof. Titius zu Wittenberg (1771) fand "kleine Steine im Fleisch der Karpfen, woher sie kommen ist zur Zeit nicht bekannt, auf jeden Fall aber sind sie kein Krankheitszustand" (von Bose, 1811).

Diese "Steine" im Fleisch der Karpfen können als verkalkte Parasitenvehikel von Cestoden- oder Nematodenlarven interpretiert werden. Ein Befall mit Microspora kann nicht ausgeschlossen werden.

1.1.1.3 Nematoden-Befall

Aus der Veröffentlichung von von Schrank (1798) ergibt sich möglicherweise ein Hinweis auf Ascaridenbefall: "Marsigli fand ganze Haufen aalförmiger silberfarbener Thiere in einem Aale, den er im nächsten April aufschnitt, aber sie lagen ohne Ordnung, und nach allen Richtungen, nicht nur im hohlen Leibe, sondern auch in den Gedärmen und im Magen. Marsigli untersuchte sie in der Gegend von Bologna mit dem Mikroskope, verglich sie mit ähnlichen Thieren, welche in einer anderen Fischart vorkommen, die bey den Italiänern Scardove heißt, und das Resultat seiner Beobachtungen war, daß diese angeblichen jungen nichts weiter als Rundwürmer seyen."

Die Nematoden halten sich normalerweise im Darm des Endwirtes auf. Der von von Schrank geschilderte Befund läßt jedoch deshalb auf einen Ascaroidea-Befall schließen, da die Würmer nach der Sektion des Aales in dessen Leibeshöhle gelangen können. Gegen den Befall mit Nematoda spricht allerdings die silberne Farbe dieser "aalförmigen Thiere", da die Nematoden normalerweise farblos bis weiß sind.

1.1.1.4 Hirudinea-Befall

"Die Fischegel sind als abgewandelte dorsoventral abgeplattete Anneliden mit ektoparasitischer Lebensweise aufzufassen" (Amlacher, 1981).

Vom Fischegelbefall wird in früheren Zeiten sehr oft berichtet. Folgende Beispiele belegen dies:

- "Daß der Barben etlichmal so roth wird, daß geschieht in dem Sommer von großer Hitz oder von den Ägeln, die Sie so gesogen, dann im Winter wird manns am Barben nicht sehen" (Baldner, 1666).
- "Blutsauger oder Blutägel, solche findet man fast in allen Lachen oder stillen Wassern, die nehren sich allein mit Blutsaugen an Menschen, an Pferdten, an Fischen und an Fröschen" (Baldner, 1666).
- "Ein Fischägel, diese hencken sich an die Fisch sindt gestalt wie die Blutäglen, in der Länge so groß als ein Zwerchfinger, die Dicke alz ein klein Strohähmel. Diese Äglen hen-gen sich so häufig an die Salmen (= Seeforelle oder See-saibling), und fügen ihnen den Schweiß (= Blut) aus, daß viel davon sterben" (Baldner, 1666).
- "Die Blutsauger setzen sich zuweilen an die Floßfedern der Barben / welche sie am Grund und Steinen oder starckem Kies mit Gewalt abstreiffen sollen. Man sagt auch / daß diese fisch ihre Eyer im Wasser bewahren / damit sie nicht von andern fischen gefressen werden" (Gesner, 1670).
- "Die Salmen werden mächtig gepeinigt von dem Blutsauger / und zwar insonderheit im Meyen / Brach- und Heumonat / alsdann setzen sie sich an ihre Schwänze / auch in den Rachen / Maul / Schlauch und die gedärm herab / von welchen sie so schmerzlich gepeinigt / dz sie auch über das Wasser 3.4. zu zeiten 7. oder 8. Schuch herauß springen / auch gar an das Ufer herauß / und also zu zeiten von den Fischern gegriffen werden / und so man sie nicht findt und zu todt schlägt / so sterben sie von solchem Schmerzen / also daß sie zu zeiten faul und stinckend am Ufer gefunden werden" (Gesner, 1670).

Bei dem zuvor gebrauchten Ausdruck "Schuch" handelt es sich um ein Schuhmaß (Längenmaß). Verdenhalven (1968) kennt folgende "Schuchmaß": Bayerische Schuch (29,2 cm), Kölner Schuch (27,5 cm), Rheinländische Schuch (31,4 cm) und Straßburgische Schuch (28,9 cm).

- "Die Egel setzen gerne an sie (Barben), die sie an den Steinen und Baum-Wurzeln mit Gewalt abstreifen" (von Fleming, 1724).
- "Die äglichte soll man fleißig absäubern / dann was die s. v. Läuse an den Viehe wegen des Zunehmens verhindern / das thun die Aegel an denen Fischen" (Heger, 1727).
- "... massen die Egel oder Blut-Igel sich an sie (Barbe) machten, und ansaugeten, welche sie denn an den Steinen und tieffen kiesichten Gründen abzustreichen suche" (Döbel, 1754/1783).

In Mitteleuropa tritt die als "Gemeiner Fischegel" bezeichnete Art *Piscicola geometra* L. am häufigsten auf (Negele, 1975).

Von den 300 bekannten Arten leben etwa 50 als Ektoparasiten auf Fischen (Möller und Anders, 1983).

Die Fischegel kommen vor allem in pflanzenreichen und verschlammten Gewässern, Teichen und Seen vor, in denen sie vom Frühjahr bis Herbst ideale Voraussetzungen für ihre Eiablage finden. Die Fischegel heften sich vor allem in den warmen Jahreszeiten an die Fische an, während sie in den kalten Jahreszeiten im Schlamm überwintern.

Der Fischegelbefall kann in den Teichwirtschaften zu großen Abwachsschäden führen (Reichenbach-Klinke, 1980).

Reichenbach-Klinke (1980) stellt ferner fest, daß besonders geschwächte oder anderweitig erkrankte Fische dem Egelbefall ausgesetzt sind.

Piscicola geometra L. ist für die Fische aller Altersstufen ein gefährlicher Überträger von Krankheiten. So übertragen sie Blutparasiten (*Trypanosoma*, *Cryptobia*, *Haemogregarina* und *Dactylosoma*) als Zwischen- und Transportwirt (Negele, 1975).

Sie sind ebenfalls in der Lage, Nematoden (Dracunculiden) zu übertragen (Reichenbach-Klinke, 1980).

Bereits in früheren Zeiten ist die Notwendigkeit des "Abegeln" erkannt worden. Heger (1727) beschreibt die mechanische Entfernung der Egel folgendermaßen: "wann solche mit Egel behengt / solle man solche / ohne Verletzung deren

Schuppen / fleißig abstreifen."

Von Schrank (1798) schreibt über Triewald, daß dieser "Salz als ein sicheres Mittel angibt, welches auch die Egel vertreibt, die den Fischen durch Saugen Blut und Kräfte benehmen "

1.1.2 Fischparasitäre Krebse

1.1.2.1 Kiemenkrebsbefall

Die Ergasilidae gehören zu den Copepoden (Hüpfertlinge). Von Bose (1811) stellt in seiner Beschreibung, daß sich der "Kiemenwurm besonders an den Kiemen und andere Theile der Fische anhängen und mit dem Munde, ihr Blut ansaugen", den Befall mit Ergasilidae fest.

Tscheiner (1821) weist in seiner Veröffentlichung auf den Befall mit Dactylogyridae, Lernaeidae oder mit Ergasilidae hin: "der Barsch ist mehreren Krankheiten unterworfen, vorzüglich wird er von vielen kleinen Insekten geplagt, welche sich an seine Kiemen hängen, sie zerreißen und dadurch den Tod verursachen."

Die wirtschaftlich größte Bedeutung unter den Ergasiliden kommt der Spezies *Ergasilus sieboldi* zu (Reichenbach-Klinke, 1980). In Europa stellen nach Roberts (1978) *E. sieboldi* und *E. brianii* eine zunehmende Plage der Schleien (*Tinca tinca* L.) sowie der Brachsen (*Abramis brama* L.) dar. Ihr Befall wird heute in den Teichwirtschaften als "Kiemenkrebskrankheit" bezeichnet (Wißmath, 1975).

Die Fortpflanzung dieser Parasiten erfolgt im Sommer, so daß es im Juli und August vermehrt zu Krankheitsausbrüchen kommt (Roberts, 1978).

Die Kiemen der befallenen Fische sind anämisch und gegenüber bakteriellen Sekundärinfektionen anfällig (Robert, 1978).

1.1.2.2 Fischlausbefall

Die Argulidae gehören zu den Branchiuren (Kiemenschwänze). "Es sind obligate, temporäre Parasiten auf Süßwasser- und

Meeresfischen, gelegentlich auch auf Amphipoden" (Möller und Anders, 1983).

Der Befall mit Fischläusen wird in früheren Zeiten von vielen Autoren geschildert, so z.B. von

- Baldner (1666): "Ein Fischlaus. Solche hencken sich an die Fisch und beißen sie, daß etliche davon sterben, sonderlich wann die Fisch in den Weyern gefangen sind. Sie hencken sich so stark an die Fisch, daß sie ihnen oftmals die Schweiß aussaugen."
- Von Bose (1811): "Der Karpfenwurm wohnt in Fischteichen häufig auf dem Leibe der Karpfen und Karauschen und verursacht ihnen rothe, wunde Flecken."

Unter den Fischläusen sind die Arten der Gattung *Argulus* am meisten bekannt, unter diesen wiederum *Argulus foliaceus* L. (Reichenbach-Klinke, 1980). Die Fischläuse werden als Vektoren der Frühlingsvirämie (SVC) und der blutparasitischen Cryptobien diskutiert (Wißmath, 1975). Der Lebenszyklus der Branchiuren ist direkt, d.h., die Eier werden in das Wasser gelegt (Roberts, 1978). Aus den Eiern schlüpfen dann die Larven, die innerhalb von 2 - 3 Tagen einen geeigneten Wirt für ihre Weiterentwicklung finden müssen (Roberts, 1978). Die durch Arguliden hervorgerufenen Bißwunden bei Fischen können verpilzen und zu Sekundärerkrankungen führen (Wißmath, 1975).

1.1.2.3 Asselbefall

Schon 1753 schreibt Pontoppidan, der Bischof von Bergen, in seinem "Die natürliche Geschichte von Norwegen" von "Fischbären", die bis zu einem Fingerglied lang sind: "Dieses Ungeziefer plagt viele Fische, besonders den Dorsch. Wenn er / der Dorsch / am Haken hängt und sich nicht durch Wegschwimmen retten kann, saugt der Fischbär in kürzester Zeit sein Saft und Fett aus, so dass er ungenießbar wird."

Hans Strøm, Priester von Borgund (*Sþónnmör*), schreibt in seiner bekannten "Beschreibung von *Sþónnmör* " (1762) von "Fischbären" oder "Krakku". Es sei, "ein See-Insekt, das die Fische plagt, indem es sich in die Kloakenöffnung hineinbohrt und

um sich frißt."

Nach diesen beiden Beschreibungen handelt es sich um einen Befall mit Isopoda (Asseln), und zwar um die Gattung Aega.

Nach Lebensweise und Körperbau sind zwei Gruppen von Isopoden zu unterscheiden. Die eine Gruppe sind die Cymothoidae, die ihre typische Asselgestalt beibehalten haben und sich als Ektoparasiten auf der Haut, im Kiemenraum bzw. in der Mundhöhle der nordostatlantischen Fische aufhalten (Möller und Anders, 1983).

Die zweite Gruppe sind die gnathiformen Asseln, die nur während ihrer Jugendphase gelegentlich als "Praniza-Larven" auf den Kiemen bodenbewohnender Küstenfische parasitieren (Möller und Anders, 1983).

1.1.3 Glochidiose

Heute besteht nach Ansicht von Jungbluth und Utermark (1981) kein Zweifel daran, daß die Glochidiose eine echte parasitäre Erkrankung der Fische ist, da eindeutig ein Parasit-Wirts-Verhältnis vorliegt, das bei hohen Infektionsraten zu Lasten des Wirtsfisches geht.

Die Glochidiose wird hervorgerufen durch die Larven (Glochidien) der Teichmuschel (*Anodonta cygnea*), der Malermuschel (*Unio pictorum*) und der Perlmuschel (*Margaritifera margaritifera*). Die Eier dieser Muscheln entwickeln sich in den ersten zwei Monaten innerhalb des Muttertieres und verlassen dann als Larven die Muscheln, um sich anschließend an den Kiemen (Malermuschel, Perlmuschel) bzw. an den Flossen (Teichmuschel) der Fische anzuhängen (Plehn, 1924).

Erste Hinweise auf das Auftreten von Glochidien gibt es schon im 17. Jahrhundert.

Leeuwenhook entdeckt am 1. Oktober 1695 das Phänomen der Rotation der Muschelembryonen; sie drehen sich im Ovidukt der Muscheln um ihren Mittelpunkt herum (Carus, 1832).

Rathke untersucht im Jahre 1797 den reifen Muschelembryo genauer und kommt zu dem Ergebnis, daß es sich nicht um die Jugendform der Muschel, sondern um einen fremden Parasiten handelt; er bezeichnet ihn folglich als *Glochidium parasiti-*

cum (Schierholz, 1889).

Carus (1832) führt im Frühling und im Sommer des Jahres 1830 eine Versuchsreihe durch und bestätigt daraufhin die Existenz einer eigenen Entozoen-Gattung, *Glochidium*.

Braun (1878) stellt in - in einem Aquarium durchgeführten - Züchtungsversuch fest, daß zu gewissen Zeiten auf den Flossen von Weißfischen und Gründlingen (*Gobio gobio* L.) sich Wucherungen der Epidermis befinden, die stets einen Muschel-embryo enthalten. Ferner weist Braun (1878) darauf hin, daß Fische des Mains, vor allem Gründlinge, Weißfische und Bitterlinge (*Rhodeus sericeus amarus* Bloch) auf diese schmarotzenden Muschellarven untersucht worden sind. Dabei hat man festgestellt, daß fast jedes der untersuchten Exemplare 4 - 6 Muschelembryonen enthält; im Vergleich dazu wurden an den im Aquarium gehaltenen Fischen bis 60 und mehr Muschelembryonen gezählt.

Sowohl der geschichtliche Rückblick als auch die neuesten Forschungsergebnisse beweisen, daß die Muschellarven (*Glochidien* / *Najadenlarven*) der Familien der *Margaritiferidae*, *Unionidae* und *Mutelidae* eine parasitäre Phase in den Kiemen oder der Haut der Fische durchlaufen (Reichenbach-Klinke, 1980).

Aufgrund der erheblichen Rückgänge der *Najaden*bestände in Mitteleuropa ist die *Glochidiose* heute sicher keine wirtschaftlich bedeutsame Fischkrankheit mehr (Jungbluth und Utermark, 1981). Unter Berücksichtigung der hohen Wirtsspezifität von *Margaritifera margaritifera* auf der Bachforelle (*Salmo trutta* L.) und unter Kenntnis der früher enorm hohen Siedlungsdichte in den Bächen mitteleuropäischer Gebirge (ca. 800 - 1000 Muscheln je Bachmeter) kann dies für frühere Zeiten nicht ausgeschlossen werden (Jungbluth und Utermark, 1981).

Plehn (1924) schreibt, daß fast an allen Cypriniden, aber auch an Barsch (*Perca fluviatilis* L.), Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua* L.), Schrätzer (*Acerina schraetzer* L.) und Koppe (*Cottus gobio* L.) *Glochidien* gefunden worden sind.

Heute gilt die Bachforelle (*Salmo trutta* L.) in Mitteleuropa als der Wirtsfisch für die Perlmuschel in Mittelgebirgs- und Niederungsflüssen (Jungbluth und Utermark, 1981).

1.2 Infektionskrankheiten

1.2.1 Virosen

1.2.1.1 SVC -Spring viremia of carp (Frühlingsvirämie)

Im Frühjahr treten heute wie in früheren Zeiten große Karpfenverluste durch die Frühlingsvirämie auf. Das Vorkommen der Frühlingsvirämie in früheren Zeiten wird von verschiedenen Autoren bestätigt, so von

- Colerus (1665): "Wenn ein Karpe sein hart und sein gelbe unter dem Bauch ist / und hat ein kurzes / käuliges kleines Köpfflein / und sein schwörzlich mit über dem Leib ist / so sind sie fett und gut. Wann sie aber große Bäuche haben / und gruben behalten / wann man sie drauff drückt / so sind sie nicht gut. Dieses dienet vor diejenigen / die da Karpffen auff dem Marckte kauffen sollen oder müssen."
- Anonymus (1711): "Wenn die Karpffen aber grosse Bäuche zeigen / und so man sie darauf drucket / Gruben behalten / solche werden vor schlechte Karpffen gehalten."
- Heger (1727): "Der Bauch aber soll nicht rund seyn / als welches gemeiniglich ein Zeichen einer Wasser-Blasen ist / wodurch die Fisch (Karpfen) bald zu Grund gehen /"
- Von Steinbock (1729): "Die allerbesten Karpffen sind / welche einen gelben / und harten Bauch haben / einen kurzen runden Kopff / und schwärzlicht über dem Leibe sind. Wenn sie aber grosse Bäuche zeigen / und / man sie drauf drückt / Gruben behalten / erkennet man sie vor schlecht."
- Wagner (1758/1785): "Nach der Größe und Alter sind es Saamenkarpfen, welche annoch in ihrem Wachsthum begriffen sind; die allerbesten sind, welche einen gelben und harten Bauch haben, einen kurzen runden Kopf, und schwärzlich über den Leib sind. Wenn sie aber große Bäuche zeigen, und

so man sie darauf drückt, Gruben behalten, erkennt man sie vor schlecht; ..."

Die SVC wird durch Rhabdovirus carpio hervorgerufen. Die Karpfen sind für diese Infektionskrankheit im Frühjahr besonders anfällig, weil sie nach der Überwinterung nur über eine geringe Abwehrfunktion verfügen (Reichenbach-Klinke, 1980).

1.2.1.2 Epithelioma papillosum der Karpfen (Karpfenpocken)

"Zu den häufigsten Krankheiten der Karpfen gehört die Pockenkrankheit, von den Fischern auch Schwann, Polyp und Pilz genannt" (Plehn, 1924).

Unter dem Begriff Karpfen- oder Fischpocken ist die vorwiegend bei Cypriniden in Europa auftretende Hyperplasie des Hautepithels seit dem 16. Jahrhundert bekannt (Reichenbach-Klinke, 1980).

Das Auftreten der Karpfenpocken in früheren Zeiten ist festgehalten worden von

- Döbel (1746/1754/1783): "Überdem bekommen sie (Karpfen) auch zuweilen die Pocken. Diese sitzen als Hübelgen auf dem Kopffe, dem Rücken, an den Seiten und am Schwanze; sie sehen weiß und röthlich, sind erst auf den Schuppen und der Haut über dem Kopffe. Wenn sie aber mehr überhand nehmen, so fressen diese Hübelgen weiter um sich, die Schuppen gehen davon los, und der Fisch stirbet ab. Dergleichen Seuche bekommen sie meistens den Winter über. So man es aber bald gewahr wird, ist ihnen zu helfen. Wenn mann selbige alsbald ausfischt und in einem reinen Teich oder Weiher setzt, da sie auch zugleich gute Nahrung haben, curiren und heilen sie sich in einem Sommer so schön aus, daß man des Herbstes drauf nicht das mindeste mehr an ihnen vermercket. Dieses geschicht aber mehrentheils an jungen Karpffen; an denen 4.5.6 und mehrjährigen nicht leichte."
- Von Bose (1811): "Die Hauptkrankheiten der Karpfen sind die Pocken, eine Art moosähnlicher Gewächse auf dem Kopfe und Rücken. Sie entstehen im faulen Wasser, und da ist am besten dasselbe ab- und dagegen frisches Wasser in den

Teich zu lassen."

"Manche glauben, den Karpfen eine rechte Güte zu erweisen, wenn sie fetten Lehm in die Winkel des Hälters einstampfen, aber dieser ist den Karpfen mehr schädlich als nützlich, denn sie werden durch den Lehm verunreinigt, er legt sich ihnen in die Schuppen oder zwischen die Kiemen, verhindert dadurch die Ausdünstung und befördert die Pocken, Fäulnis und einen baldigen Tod der Karpfen."

Beide Autoren zeigen uns damit auf, daß bereits in früheren Zeiten versucht worden ist, mittels einfacher Therapiemaßnahmen (frisches Wasser) der Pockenkrankheit entgegenzuwirken.

Als Ätiologie der Karpfenpocken (Pockenpapillom) werden neben begünstigenden Faktoren (Erbfaktoren, Mangelernährung, Wasserchemismus) auch Herpesviren diskutiert (Schäperclaus, 1979).

Noch um die Jahrhundertwende treten die Karpfenpocken seuchenartig auf (Plehn, 1924), während sie gegenwärtig mehr sporadisch vorkommen.

1.2.2 Bakteriosen

1.2.2.1 Karpfen- und Hechtpest (Hechtsucht Hechtsenke)

Von Flemming zitiert 1724 Gesner, "der meldet, wie er einst von einem erfahrenen Fischer vernommen, daß die Pest bisweilen unter die Hechte und Karpffen gedungen, so, daß ihnen die Schuppen abgefallen, und sie an dem Leibe öfters aufge-
lauffen, und große Beulen bekommen."

Die Karpfen- und Hechtpest wird durch *Aeromonas punctata* hervorgerufen.

Um die Fischmärkte immer mit ausreichend grünen Fischen versorgen zu können, wurden in früheren Zeiten im Uferbereich des Chiemsees separate Weiher angelegt. Die Pfähle, die in den Grund eingerammt wurden, ragten noch ein gewisses Stück aus dem Wasser hervor, und wurden mit langen Stangen abgedeckt. In diese separat angelegten Weiher wurden die Hechte

bis zum nächsten Verkauf gehalten und in der Zwischenzeit mit "GäB" (Jungfische/Todfische) gefüttert. Um diese Jungfische fangen zu können, wurde von der Obrigkeit nur für diesen Zweck, ein besonderes Netz, die "GäBwadten" genehmigt.

In einer Comissions-Verordnungs-Instruktion vom 26. September 1768 wird berichtet, daß "weilen ein Fischvorrath nit vorhanden, auch sich die Fisch wegen andauernder Seuch in die Länge nit halten, so wird das Gäßfangen hiermit ernstlich abgeschafft" (Staatliche Verwaltung Herrenchiemsee).

Die Chiemsee-Fischerei-Ordnung vom 1. September 1768 beschreibt erneut die Hechtsucht. "Sind die Gäßwadten / weilen selbe den Fischwerch höchst schädlich / in der alten Seeordnung de a.o. 1503 schon abgeschafft worden / und sollen durchgehends verboten bleiben, da bevorab de facto die in a.o. 1750 angefangene Sucht unter den Hechten noch andauert ..." (Staatliche Verwaltung Herrenchiemsee).

Von Westenrieder charakterisiert 1784 einige Symptome der Hechtsucht. "Mercklicher verspürte man seit seiner Zeit von dreyßig bis fünfzig Jahren die Seuche der Hechte, von welchen man von Zeit zu Zeit immer viele todt findet. Sie haben meißt einen offenen Fleck an der Seite, oder sie bekommen mehrere Flecken an verschiedenen Theilen, die sich immer mehr ausbreiten, und die Fische umbringen. In den letzten zwey bis vier Jahren hat man diese Sucht, deren Ursache man noch nicht entdeckt hat, weniger verspürt."

Da die Aeromonaden der "Hydrophila-Punctata-Gruppe" gehäuft in der Bakterienflora der Süßwasserfische auftreten, werden sie von einigen Autoren als Erreger der Hechtseuche sowie der Karpfenpest diskutiert. Neuere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß das Auftreten der Aeromonaden der Hydrophila-Punctata-Gruppe hierbei meist nur als sekundäre Infektion bzw. Mischinfektion anzusehen ist (Reichenbach- Klinke, 1980).

1.2.2.2 CE - Karpfenerythrodermatitis

Von Gesner (1670) ist uns folgende Erkrankung überliefert, "zur Zeit der truckenen warmen Jahr fallen diese Fisch (Karpfen) auch in Kranckheit / dann es wachsen ihnen Blasen / die Schuppen fallen ihnen herab / an etlichen wird gespürt gestanden Blut innerhalb der Seiten oder Gräden / welches von wenigen Leuten gescheuet wird"

Zwierlein (1796) beschreibt eine sonderbare Krankheit unter den Karpfen: "Im November 1793 kaufte ich einen Centner Speisekarpfen ..., die ich in einem Fischkasten am Sinnfluß aufbewahrte. Die ersten acht Wochen erhielten sich die Fische gut, und hatten einen trefflichen Geschmack. Gegen Ende des Jänner 1794 fiengen die Karpfen an, einen faden Geschmack beym Verspeisen zu haben, und das Fleisch war nicht mehr ganz weiß wie vorher, sondern ganz wenig röthlich. Endlich fiengen auch die Fische an abzustehen, wöchentlich 1 bis 3 Stück; im März, da es wärmer wurde, wöchentlich 4 bis 6 Stück. Im April und Mai stunden noch immer von Zeit zu Zeit einige ab, durchgehends die größten. Vom Juni an stand gar keiner mehr ab. In allem waren 42 Stück drauf gegangen. Bey den abgestandenen Fischen war nichts Besonderes zu bemerken, als eine merklich größere Gallenblase und äußerlich einige blutige Flecken, wo die Schuppen weg waren. Nur bey manchen Fischen waren solche Flecken ersichtlich. Das Fleisch war bey allen sehr weich. Vom Juni an waren die übrig gebliebenen Karpfen nicht mehr zu genießen, obschon sie das beste Aussehen gesunder Fische hatten, und sich im Wasser sehr munter bewegten. Manche hatten auch auswendig einige kleine rothe Flecken ohne Schuppen; bey allen aber fand sich eine etwa wenigere größere Gallenblase. Das Fleisch eines abgeschlachteten Karpfen war inwendig fest, etwas weniger röthlich, und hatte einen Geruch wie ein gesunder Fisch."

Dieselbe Erkrankung finden wir bei Tscheiner (1821): "Die Teichkarpfen zeigen kleine Eiterblasen zwischen den Schuppen."

Diese drei aufgezeigten Krankheitsbilder können durchaus den Symptomen der Karpfenerythrodermatitis (CE) zugeordnet werden. Die CE wird durch *Aeromonas salmonicida* ssp. novum hervorgerufen (Mc Carthy und Roberts, 1980).

1.2.2.3 Vibriosis - Rotseuche des Aals

Die Vibriose ist eine enzootische Fischkrankheit, die bei verschiedenen Fischarten, u.a. auch beim Aal (*Anguilla anguilla* L.) im Salz- und Brackwasser und gelegentlich im Süßwasser auftritt (Schäperclaus, 1979).

Erste Hinweise auf das Auftreten von Aalepidemien in den Teichen von Comacchio geben im Jahre 1718 Bonaveri (1768), im Jahre 1790 Spallanzani (1826) sowie im Jahre 1825 Coste (1861) (Hofer, 1904).

Spallanzani (1826) schreibt über das Aalsterben in den Teichen von Comacchio folgendes:

Der heiße Sommer des Jahres 1789 verursacht durch Trockenheit, niedrigen Wasserstand in den Teichen sowie Verwesung der Teichpflanzen ungünstige Lebensbedingungen für die Aale. Der Wasserstand der Teiche verringert sich sogar so sehr, daß sich die für die Teichanlagen Verantwortlichen - um eine Katastrophe abzuwenden - dazu entschließen, die Teiche an mehreren Stellen zu öffnen, um den Fischen die Möglichkeit zu geben, in andere Teiche bzw. ins Meer hinaus zu schwimmen.

Am 15. Juli 1789 werden Tausende von Aale in der Nähe der Dämme bei ihrer Flucht beobachtet. Auffällig ist die unbeschreibliche Magerkeit der Fische. Die Hilfsaktionen dauern ungefähr 38 Tage. Trotzdem sterben aufgrund dieser außergewöhnlichen Trockenheit Aale in einer Menge von 36.000 kg. Es handelt sich dabei überwiegend um Aale, die kurz vor der Reife stehen bzw. im darauffolgenden Herbst abgefischt werden sollen.

In der oben genannten Zahl sind die haarfeinen, fast unsichtbaren Aale (Glasaale = Larven der Aale/Leptocephali), die weit verstreut auf den Wiesen und den Teichböden liegen, nicht enthalten. Diese Aallarven werden von etwa 100 Personen ein-

gesammelt und eingegraben.

Das Auftreten derartiger enzootischer Erkrankungen wird möglicherweise durch fischpathogene Vibrionen hervorgerufen.

Der Erreger der Vibriosis ist *Vibrio anguillarum* (Roberts, 1978). Ferner kommen nach Roberts (1978) als auslösende Faktoren der Vibriose noch erhöhte Wassertemperaturen, Streß sowie erhöhter Infektionsdruck in Betracht.

Zur Entstehung der Vibriosis können auch überhöhte pH- und NH_3 -Werte in eutrophierten sowie organisch belasteten Gewässern beitragen (Schäperclaus, 1979).

Besonders anfällig sind nach Schäperclaus (1979) die in das Brackwasser abziehenden laichreif werdenden Aale aufgrund der osmoregulatorischen Umstellung sowie der im Verlauf des Lebens im Süßwasser weitestgehend verloren gegangenen Immunität gegen *Vibrio anguillarum*.

Da beim Aalsterben von Comacchio größtenteils kurz vor der Reife stehende Aale betroffen waren, läßt dies nach den vorgenannten Erkenntnissen den Rückschluß auf Vibriose zu.

Die Vibriose ist eine typische Faktorenkrankheit.

1.3 Haltungsbedingte Krankheiten

1.3.1 Sauerstoffmangel

Im Vergleich zum Sauerstoffgehalt der Luft liegen die Gehalte des Wassers bei Sättigung wesentlich niedriger (Größenordnung 30 : 1) (Barthelmes, 1981).

Oft ist der hohe Sauerstoffbedarf mit einem relativ niedrigen Temperaturoptimum gekoppelt und umgekehrt (Barthelmes, 1981).

Die Sauerstoffzehrung ist im Winter vor allem bei schneebedeckter Eisschicht besonders groß.

Über den Sauerstoffmangel haben sich in früheren Zeiten viele Autoren geäußert; so gibt es entsprechende Beschreibungen von

- Von Hohnberg (1695) und von Steinbock (1729): "Ihre meiste Krankheiten wiederfahren ihnen unter dem Eise. Wann die Fische aufschwimmen und abstehen wollen / sagt Herr Wegener / lassen sich etliche Tage zuvor grosse und schwarze breite Kefer sehen / nach diesen folgen die Hechten und Persling (Persing = Flußbarsch) / und alsdann die Karpffen / welche man nun auffangen / und alsbald in frisches Wasser bringen kan / dieselben kommen davon. Ich haben einst (spricht er) dreyssig Centner aus einem Teich / welcher aufgestanden / auffangen / und alsobald in frisches Wasser bringen lassen / die schier alle todt waren / sobald sie aber in das frische Wasser kommen / sind sie wieder lebend worden."
- Von Flemming (1724) und von Steinbock (1729): "Bey harter Winters-Zeit, wenn die Fische unter dem dicken Eyse nicht Lufft haben, werden sie durch Mattigkeit aus ihrem Lager aufgetrieben und eilen mit aufgesperretem Maule nach dem aufgeeyseten Löchern zu. Man kan dieses schon vorher merken, wenn sich die schwarzen Wasser-Käfer sehen lassen; denn auf diese Folgen in etlichen Tagen gewiß die Hechte und Karpffen. Diesem Übel zu helfen, müssen die matten Fische mit den Hahnen (Hamen = Fanggarn, Fangnetz, Netzsack) herausgefangen und ins frische Wasser gesetzt werden, so können sie sich wieder erholen."
- Döbel (1746/1754/1783): "Jedoch ist er (Karpfen) im Wasser oftmals ein schwacher und siecher Fisch, stehet in Teichen bey harten und anhaltenden Wintern, wenn er nicht frisch Wasser und Lufft genug hat, gar leichtlich ab."
- Florinus (1750): "Die härteste Zeit haben die Fische unter dem Eiß, wie es man gar deutlich an den Karpfen sehen kan. Dann bey harter Winterzeit, wann unter dem dicken Eiß nicht Lufft haben, werden sie durch Mattigkeit aus ihrem Lager aufgetrieben, und eilen mit aufgesperretem Maul nach den aufgeeisten Löchern zu. Man kan dieses schon vorher merken, wann sich die schwarze breite Wasser-Käfer sehen lassen. Dann auf sie folgen in etlichen Tagen gewiß die Hechte und Karpfen. Diesem Übel zu helfen, müssen die matten Fische mit den Hammen heraus gefangen, und ins frische Wasser gesetzet werden, so können sie sich wieder erholen."

- Wagner (1758): "Bey harter Winterszeit, wenn die Fische unter dem dicken Eise nicht Luft haben, werden sie durch Mattigkeit aus ihrem Lager aufgetrieben, und eilen mit aufgesperrrtem Maule nach den aufgeeiseten Löchern zu; so fern man dieses gewahr wird, so ist es eine Anzeige, daß sie gewaltig Noth gelitten haben. Denn sie pflegen das nicht zu thun, wenn es richtig mit ihnen ist. Wenn sie nicht in Nöthen gewesen, so kommt bisweilen einer oder zwey zu dem aufgehauenen Eis, aber sie schließen bald wieder hinweg, und erwarten die Menschen nicht."
- Von Bose (1811): "Abstehen heißt, wenn Fische oder Krebse sterben. Die vornehmsten Ursachen davon sind Mangel an Ab- und Zufluß des frischen Wassers, Ausfrieren des Teiches und Mangel an hinlänglicher Luft, sowie an genügsamen Wasser, bisweilen auch zu starker Zug und Reußen des Wassers. Die Vorboten sind eine Menge Maden, Würmer und Fliegen, auf diese folgt die sogenannte Fischmutter, diese gleicht dem Roß-Käfer an Farbe und Bildung, ist aber etwas länger, breiter und stärker. Nach wenigen Tagen zeigen sich die Weißfische, Frösche und Hechte matt und taumelnd und bald darauf die Karpfen. Das beste Mittel ist, sie auszugleichen und in frischen Wasser zu bringen. Kann man dem Wasser starken Zug verschaffen und etwas ab ist dafür aber anders hineinlassen, so kann man das Uebel gleich bei seinem Entstehen heben."
- Tscheiner (1821): "Wenn er (Barsch) lange unter der Eisdecke verschlossen ist, so schwillt er und die Haut bläht sich am Munde auf, und steht wie ein Sack hervor, auch an den knochigen Theilen bekommt er verschiedene Zufälle."

Auch aus Gerichtsakten von Trostberg, vermutlich aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, geht das Vorkommen von Sauerstoffmangel in Teichen hervor: "... so muaß du auf den Volangelassenen Deicht, auf einem Trog oder Schiffl herumb fahren, vnnd mit einer Sennsen oder Sichl abhauen, vnnd muaß die Sensen also regieren, daß du es gleich bey einlaß, daß aber die Fisch abstehn, vnd sterben, wann sye zu wenig Wasser haben, sonderlich ein guette Zeitniht anderst wie anndere Thier, wann Inn (ihnen) die lufft abgeth, bezeugt der hochberümbte in den nattürlichen khinste (Künste) Aristotiles."

"Dann daß Eiß von welliches wegen, man vermaint, daß die Teicht versichert sein, dann es die fisch verwart, vnnd verdeckht, das macht oft, von seiner schwör (Schwere) vnnd dickhe, daß die fisch erstickhen. Dann es geschicht oft daß das Eiß ein zweier schuckh dickh, oder noch dickher auf den Teichten gefreust, os ist auch oft so ein tieffer, oder noch vil tieffer schnee darauf der den Atem den fischen gahr nimbt, Wo solliches der Teichtmaister nit wenndt, der den schnee an villen Orten weckh thue, vnnd haw (haut) löcher durch das Eiß welliche den fischen Luft geben chönnen, vnnd Ir schwachheit erquickhen, daß ist ein gewiß Zaichen, daß die Chärpfen schwach sein, wann sie gleich lechezen vnd schnaufen vnd mit haufen zue den löchern zueschwimmen, dann die fischen Chärpfen lassen sich nit sechen" (Undatierte Handschrift, Bayer. Hauptstaatsarchiv, GR 444/1 u. 2).

Ein unbekannter Autor (Anonymus), vermutlich aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, beschreibt in seinem Bericht "Zuuermerken wie man mit den Weyerstetn mit der besetzung soll vmgeen was Kärpfen betrifft ec." ein weiteres Beispiel von Sauerstoffmangel: "Es wirdt auch also vnder dem Eyß rauchig und tempfig, daran die visch krankh vnd swach werden."

"Dann wann man Sy feyern ließ, vnd sollichen nit, wie klerlich gemelt furkham so stuenden die visch ab, daß niemant wesst wie Ine geschehen wär" (Undatierte Handschrift, Bayer. Hauptstaatsarchiv, GR 444/1 u. 2).

Der Sauerstoffbedarf der Fische ist nach Schäperclaus (1979) sehr unterschiedlich und von zahlreichen Faktoren, wie z.B. Stückmasse, Temperatur, Nahrungsaufnahme und Stoffwechselaktivität abhängig.

Als Sauerstoffminimum werden in der Regel für Forellen 5 mg/l und für Karpfen 4 mg/l angesehen (Reichenbach-Klinke, 1980).

Plehn (1924) charakterisiert die Erstickungssymptome der Fische folgendermaßen: Große Unruhe, schlagen mit dem Schwanz, schießen wie rasend umher und springen aus dem Wasser. Die typische Erstickungsstellung entsteht durch den Sauerstoffmangel, der zu einem Krampf der Atmungsmuskulatur führt, so daß das Maul weit aufgerissen, die Kiemendeckel gehoben und

die Kiemen auseinander gespreizt sind.

1.3.2 Transporttod der Fische

"Der Abt Wilhelm von Benediktbeuern ließ anno 1480 den Walchensee mit Renken aus dem Kochelsee besetzen. Hierzu ist aus der Chronik von Benediktbeuern bekannt, daß der Transport der Renken äußerst schwierig war, denn jene Renken nämlich, kaum aus dem Wasser genommen hauchen fast im gleichen Momente ihr Leben mit dem Wasser aus. Nachdem verschiedene Methoden versucht und obgleich jene Fisch zugleich mit dem Wasser in Lageln (lagenis) aus dem Kochelsee geschöpft wurden, so nützte es doch dem Fleiße des Abtes nichts. Dann als jene so ungemein zarten Fische (*delicatissimi pisces*) über die steilen Höhen des Berges getragen wurden und unterdessen ihre Mundtheile in den hölzernen Lageln verletzt hatten, starben sie bald und konnten die neue Kolonie des Walchensees nicht begründen" (Anonymus, 1876).

Als Todesursache beim Transport der Renken (*Coregonus* spp.) kommen sowohl der Sauerstoffmangel als auch mechanische Verletzungen in den Lageln in Frage. Trotz mancher Rückschläge ist die "Verpflanzung" der Renken vom Kochel- in den Walchensee gelungen.

Auf ähnliche Art und Weise wurden 65 Salmen (Seesaibling) im Jahre 1503 vom Tegernsee in den Walchensee umgesetzt (Anonymus, 1876).

Wie früher ein Fischtransport über Land durchgeführt worden ist, zeigen die beiden folgenden Abbildungen (13) aus dem Jahre 1695.

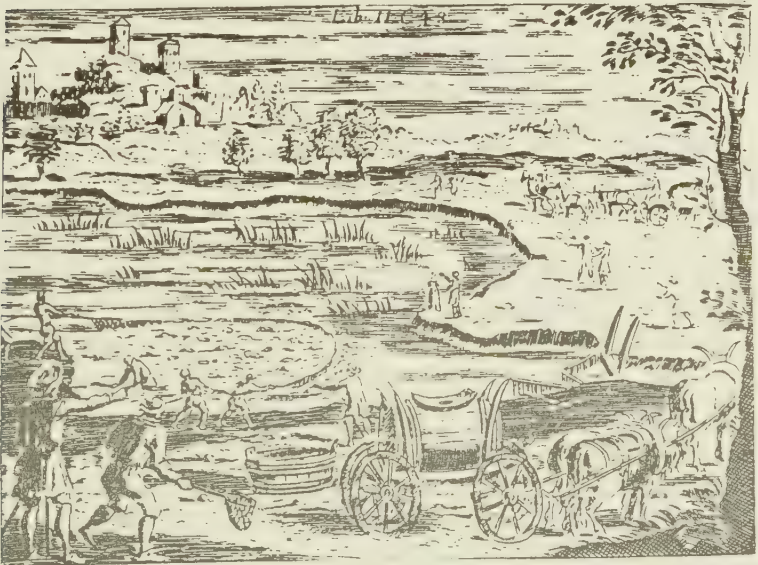
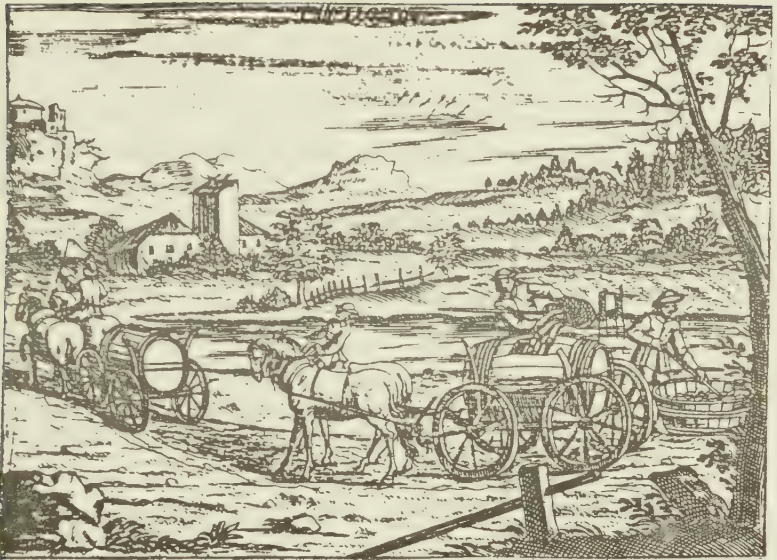


Abb. (13) Fischtransport 1695 (von Hohberg, 1695)

Colerus (1665) und Anonymus (1785) beschreiben eine Möglichkeit, die Verluste bei den Lebendtransporten der Fische zu verringern. "Der Karpfen auff dem Wagen fortführen will / der muß drauff grosse achtung geben / daß er nitt zu viel fette

Karpen in einem Fasse fortführe / denn sie ersticken leicht-
lich. Wann sie aber nicht fett seyn / So mag man ihr desto
mehr in ein Faß thun. Man muß ihnen auch auff dem Wege oft
frisch Wasser geben / will man sie anders lebendig fortbrin-
gen."

In früheren Zeiten sind offensichtlich die Fische gefangen
und sofort abtransportiert worden, ohne daß irgendwelche Vor-
kehrungen getroffen worden sind.

Ein unbekannter Autor (Anonymus), vermutlich aus der Mitte
des 16. Jahrhunderts, beschreibt in seinem Bericht "Zuuer-
merkken wie man mit dem Weyerstetn mit der besetzung soll
vmbgeen was Kärpfen betrifft e.c." eine weitere Möglichkeit,
die Transportverluste zu reduzieren.

"Wenn man dann die visch vberland fueren, vnd also in das
Wasser thun will, so soll man, dasselbige vaß nur halb mit
Wasser füllen, alsdann die visch hinein lassen, piß das es
gar voll wirt vnd vber geet, vnd darnach wann man das Was-
ser mit dem Stro zuemacht, soll man alsdann das Wasser wi-
derumb vnden auf drey Zwerchfinger herab vnd wan lassen,
aus der Vrsach, wann mans gar voll ließ, so stiessen die
visch die Köpff oben, das in nachtheillig wäre" (Undatierte
Handschrift, Bayer. Hauptstaatsarchiv, GR 444/1 u. 2).

Bei halb mit Wasser gefüllten Fässern gelangt durch
die Wasserbewegungen Sauerstoff in das Wasser.

Die im Laufe der Jahrhunderte gesammelten empirischen Er-
kenntnisse sind heute unter Berücksichtigung des physikali-
schen und chemischen Wissens in das Gutachten über tierschutz-
gerechte Hälterung und tierschutzgerechten Transport von Fi-
schen - überarbeitete Fassung vom 15.12.1978 - eingeflos-
sen (Reichenbach-Klinke et al., 1979).

Das Gutachten schreibt für Hälterung und Transport der Fi-
sche folgende Mindestforderungen vor: 1. Kondition, 2. Aus-
nüchterung, 3. Akklimatisation, 4. Sortierung.

Es ist sinnvoll, die Karpfen vor dem Transport auszu-
nüchtern, d.h. ca. 14 Tage vor dem Transport die Futterver-
abreichung einzustellen, um die Ausscheidung der Exkremen-
te während des Transportes gering zu halten. Auf diese Art

und Weise kann unter Umständen eine Ammoniakvergiftung verhindert werden.

Ferner setzt sich das Gutachten mit dem Problem der zum Transport notwendigen Behälter auseinander: "Jeder Behälter soll vor dem Einsetzen der Fische je nach Fischart und -menge zu einem Viertel bis zur Hälfte mit Wasser gefüllt sein, so daß die Behälter nach Fischeingabe gefüllt sind."

1.3.3 Vergiftung durch ätherische Öle und Gerbsäure

Der Transport der Fische über das Land wurde mit "getäfelten Hältern", bestehend aus Laub- oder Nadelhölzern, durchgeführt.

"Besonders warnt Colerus (1665) von dem Einsetzen der Fische in neu mit dem Holz getäfelte Hälter, da das Wasser durch das Holz vergiftet wird und die Karpfen absterben" (Leonhardt, 1906).

Werden die neu getäfelten Hälter nach ihrer Herstellung sofort mit Wasser gefüllt, erfolgt eine Auswaschung der Holz-inhaltsstoffe. Diese Erkenntnis finden wir schon bei von Steinbock (1729). "Die Fässer / darein man die Fische setzt / müssen nicht ganz neu seyn / sondern wenigstens vier Tage mit frischem Wasser eingequollen / dann sonst wird der garstige Holz-Geschmack den Fischen nicht recht anstehen."

Bei Eichenholz (Hälter) vermischt sich das Wasser mit der ausgelaugten Gerbsäure. Die Gerbsäuren sind Polyphenole und Gallensäurederivate, die die Epithelien der Kiemen, des Darmes und der Haut schädigen (Hapke, 1975).

Bei der Verwendung von Nadelhölzern (Tannen, Fichten und Lärchen) werden deren Inhaltsstoffe (ätherische Öle) durch das Wasser ausgelaugt. Die in das Wasser gelangten ätherischen Öle können zu Gastroenteritis, zentralnervöse Lähmungen und Nierenschädigungen führen (Hapke, 1975).

1.3.4 Störung der Winterruhe durch Schalleinwirkung

"Zur Winters-Zeit werden bisweilen die Fische übertäubet / wenn einige frevelhafte Leute auf dem Eys mit einem Beil einen harten Schlag thun / und an einigen Orten / wo sie

etwan vermuthen / daß Fische gegangen seyn mögen / Löcher in dem Eys machen / da sie hernach die Fische todt finden" (von Steinbock, 1729).

Die Schallwellen schrecken die Fische in ihrer Winterruhe auf, so daß sie aufsteigen und dabei sehr viel Energie verbrauchen und Sauerstoff benötigen.

Der Tod wird daher durch den hohen Energieverbrauch und den Sauerstoffmangel verursacht.

1.4 Umweltbedingte Krankheiten und Schädigungen

1.4.1 Schäden durch abiotische Faktoren

1.4.1.1 Physikalische Schäden

Temperaturschäden teilt uns schon Gesner (1670) mit.

"... wiewol sie (Fische) auch in solchen von wegen der Kälte und Mangel des Wassers gestorben seyn sollen."

Ein unbekannter Autor (Anonymus), vermutlich aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, gibt den Eistod von Fischen bekannt: "... dann an den Eys vischen die verwachsen...." (Undatierter Handschrift, Bayer. Hauptstaatsarchiv, GR 444/ 1 u. 2).

"Schon 1789 wurden vor Lappland und 1876 vor Labrador riesige Mengen toter Schellfische bzw. Kabeljau treibend gefunden, die offenbar durch Unterkühlung ums Leben gekommen sind" (Lumby und Atkinson, 1929).

Nach Schäperclaus (1979) beruhen sowohl der Hitze- als auch der Kältetod bei Extremtemperaturen auf einer Inaktivierung der Enzyme.

Der Kälteschock kann sich nach Schäperclaus (1979) unter Umständen in Gleichgewichtsstörungen, Hautschäden, Ödemen, starken Darmschädigungen sowie in Hämolyse äußern.

Lichtmangel und niedrige Wassertemperaturen stören die Entwicklung der Karpfeneier. Ein Bericht, der vermutlich in der Mitte des 16. Jahrhunderts an das Pflöggericht Trostberg weitergereicht worden ist, nimmt dazu Stellung. "... die einsatz sollen sanndwegen gewundt haben, das ist aber fleissig zuverlesen, auf daß wür zum Sammen, einstell außwellen, die sandich

nit schattig seye, dann die Kärpfen ayer wann sy ein streichen im Schatt fallen, so werden sy vom Schatt ersterbht vnd khinen nit lebendig werden" (Undatierte Handschrift, Bayer. Hauptstaatsarchiv, GR 444/ 1 u. 2).

Die Karpfeneier brauchen für ihre Entwicklung ein Temperatur-optimum von 12,5 - 30 ° C, während die Hechteier 7 - 16 ° C und die Eier der Rutten (*Lota lota* L.) 0,5 - 1 ° C benötigen (Reichenbach-Klinke, 1980).

Mechanische Beschädigungen der Fische können durch fischraubende Tiere, menschliche Einwirkung und Naturkatastrophen entstehen. Wie uns von Flemming (1724) und von Steinbock (1729) mitteilen: "Man hat auch Exempel / daß bißweilen die Fische in dem Monat Junio / da sie ohnedem alsdenn mehrentheils oben im Seichten zu schwimmen pflegen, durch den Hagel / und Schloossen (= Hagelkörner, die mindestens Taubeneigröße haben) in den Teichen erschlagen worden."

In ihren fischereigeschichtlichen Sammlungen besitzt die Fischerzunft Würzburg die naturgetreue Abbildung (Abb. 14) eines Hechtes (*Esox lucius* L.) ohne Schwanz, der am 12. Januar 1581, also vor über 400 Jahren, in einem Teich bei Donauwörth gefangen wurde.

Nunno 1581 den 12. Januario ist dieser abondrafft Hecht gefangen worden bey Donauwerth In ainem weger vnd hatt gewogen 3 lb anderhalben fiedding



Abb. (14) Schwanzloser Hecht, Donauwörth, 1581 (Brod, 1968)

Sicherlich hat der Hecht in seiner Jugend eine traumatische Noxe erlitten und die Verletzung überstanden. Welcher Art die traumatische Noxe war ist jedoch nicht bekannt. In erster Linie muß man wohl an ein Fangeisen denken.

Hinweise auf Schwebstoffschäden auch in früheren Zeiten finden sich bei von Flemming (1724) und v. Steinbock (1729):
"... so hat man wahrgenommen, daß, wenn grosse Überschwemmungen entstanden, da die Ströhme ausgetreten und mit fremden Wasser vermischt worden, öftters den Fischen solches gar übel bekommen, daß deren ein großer Theil crepirt sind, welches unter andern der fremden Vermischung des Wassers mit zuzuschreiben."

Von Steinbock (1729) berichtet noch von einem weiteren Fall von Schwebstoffschäden. "Das den Fischen schädliche Schnee-Wasser solle man fleißig ableiten ..."

Schwebstoffe stellen Suspensionen verschiedenster Art dar, wie z.B. Ton, Schwefeldioxydwasser, Kalkmilch, Schlämme jeder Art oder Schmelzwässer (Reichenbach-Klinke, 1980). Die Schwebstoffe beeinträchtigen durch die Trübung des Wassers die Sicht der Fische. Es können sowohl Verstopfungen als auch Verletzungen der Kiemen auftreten.

Nach den Richtlinien des Rates der EG (1973) sollen deshalb die Fischgewässer nicht mehr als 25 mg/l Schwebstoffe enthalten. Mengen über 80 mg/l führen zu direkten und indirekten Schädigungen der Fische (Reichenbach-Klinke, 1980).

Von Krebssterben durch die Krebspest, die in den 80er und 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts über ganz Deutschland verbreitet war, hören wir aus früheren Zeiten nur wenig. In der Beschreibung der Mark Brandenburg von B.L. Bekmann wird von einem Krebssterben im Jahre 1729 bei Utz in der Wubelitz gesprochen, und wir hören auch von einem Krebssterben im Jahre 1736, das uns G.O. Richter (1754) mitteilt. Es handelt sich im letzteren Falle um eine Überschwemmung, und wir haben auch keinerlei Anlaß, ein Auftreten der Krebspest in früheren Zeiten anzunehmen, sondern dürfen diese Fälle von Krebssterben als Folgen von Gewitterschwüle, Hochwasser zur warmen Sommerzeit usw. interpretieren (Koch, 1926).

Als Ätiologie dieses Krebssterbens müssen sowohl physikalische als auch infektiöse Noxen diskutiert werden.

Von Flemming (1724) erwähnt einen besonderen Fall einer Kiemenverlegung durch "Schwefel": "Es haben auch einige erfahrene alte Fischer wahrnehmen wollen, daß manche Regen, die mit vielem Schwefel vermenget gewesen und in die Teiche gefallen, den Fischen schädlich gewesen."

Sowohl von Steinbock (1729) als auch Wagner (1758/1785) berichten ebenfalls von derartigen Vorfällen.

Der "Schwefel", der sich angeblich mit dem Regenwasser vermischt haben soll, war Blütenstaub.

Dies wird in der Physikalisch-ökonomischen Zeitung (1785) von Löwe und Riem bestätigt. Beide Autoren schreiben über einen angeblichen "Schwefelregen" folgendes: "Vorigen Sommer war auch in hiesiger Gegend nach einigen starken Gewitterregen dieser vermeynste Schwefel so häufig, daß er allgemeine Aufmerksamkeit erregte. Ich untersuchte ihn bey dieser Gelegenheit genauer, und fand, daß er in und um Oels mehrentheils aus Blumenstaub der gemeinen Weide bestand. In einigen freyern, und vorzüglich Waldgegenden war es grösstentheils der Blumenstaub der gemeinen Waldkiefer. Meine Microscope ließen mich auch nicht den geringsten Unterschied unter wirklichen Blumenstaub der angezeigten Pflanzen, und diesem vermeynten Schwefelregen bemerken. Da dieser sich nur gewöhnlich nach starken Platz- oder Gewitterregen - die fast immer mit Sturm vergesellschaftet sind - zeigt, so kann seine Erscheinung auch selbst mitten in den Städten um so weniger auffallend, oder unerklärbar seyn, da bekannt ist, daß - zumal der Blumenstaub der Kiefer - seiner Leichtigkeit wegen viele Meilen weit vom Winde weggeführt wird."

Der Blütenstaub hängt sich in den Kiemen der Fische fest und stört den Sauerstoffaustausch.

Von Flemming (1724), von Steinbock (1729) und Wagner (1758/1785) berichten noch von einer anderen Art der Kiemenverlegung, die dadurch hervorgerufen wird, daß "Sägespäähne in die Teiche oder Bäche und Mühlen-Gräben, oder auch Kohlenstaub hineingeworfen wird."

Sägespäne und Kohlenstaub können auch Kiemenverletzungen verursachen.

1.4.1.2 Chemische Schäden

Leopoldum und de Cronfels weisen schon 1680 auf die Ursachen der Umweltverschmutzung hin. "Warumb die Fische schaden leyden / die inficirung oder corruption deß Wassers / welches auff verschiedene weiß beschehen kan / und zwaren erstlich durch üble Einfluß Mineralischer Wässer außquellen und Bergen / oder aber wann dasjenige Wasser so in Teicht laufft über dergleichen unreine Sachen gehet / auch wann man Kallich (Kalch/Kelch/Kelt = Kalch oder Kalk) / Leder-Loh (Lohe ist Rinde, welche die Gerber zum Garmachen der Häute brauchen) Seyffen-Wasser (Seyfe, Saif, Seuff = Seife; Seife ist in der älteren Chemie jedes mit einem Fette vermischte Salz und in noch weiterem Verstande, jede Substanz, welche das Öl mit dem Wasser mischbar macht) / welches denen Fischen gar nicht dienlich und der gleichen ansteckendes denen Fischen ungesundes weesen in dieses Wasser schittet / und darinnen waschet / oder ein Leder-Hauß (= öffentliches Verkaufshaus) nechst an einem Teich gestattet. So dann wann in theils Ländern bey Bergwercken der schädliche Bergschwaden oder sonsten andere Mineralische Schwefelhaffte außhauchungen / welche die Bergleuth Witterungen nennen / vor sich selbstend durch geöffnete Schächte oder Erdböben über sich in die Luft exhaliren, in gleichen bey großen Schmelfewern der Coboltische und Arsenicalische schädliche Rauch / bey stillem Wetter sich die Region der mittlern Luft zusammen ziehet / mit der aufgezogenen feuchtigkeit vermischet / und die Gestalt einer Wolcken überkommen thut / welche also ob der Erdkugel schwebend natürlicher weiß so lang zusammen und umb den Erdkreyß getrieben wirdt / biß sie letztlich ihrer schwäre und der entgegen gekömenen warmen Luft halber nicht mehr bestehen / sondern als ein Regen wiederumb herabfallen muß / wann dann ein solcher giftiger Regen einen Teicht betrifft welcher zwischen Bergen ligt / wo rein sich das Regen-Wasser gar geschwind und häufig ergiesset / thut solches denen Fischen keinen Nutzen / und verhin-

dert selbte gar sehr an ihrem gewächs / oder stecket den Grund unnd das Wasser dermassen an / daß solches die Fisch über den Winter nicht erdulden mögen / wo sie nicht von frischen Flüssen rettung bekommen / dergleichen Regen schadet auch dem Obst und anderen wachsenden Sachen nicht wenig / ..."

Demnach sind bereits damals Zusammenhänge zwischen Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung erkannt worden, die schließlich zu Umweltbelastungen mit all ihren negativen Folgen für die Fische führen.

Als Umweltverschmutzer werden 1680 die Bergwerke, die kalkverarbeitenden Betriebe, Gerbereien, Lederverkaufshäuser und die privaten Haushalte (Seifenwasser) genannt.

Deren Emissionen führen zu Verätzungen der Haut und der Schleimhäute (Hapke, 1975).

Phenol- und Arsenvergiftung

Auch in früheren Zeiten werden Industrieabwässer in Bäche und Flüsse eingeleitet. Solche "Umweltsünden" sind in den Veröffentlichungen von von Flemming (1724), von Steinbock (1729) und Wagner (1758/1785) festgehalten. Sie schreiben, daß "in denjenigen Bächen, die in dem Erz-Gebürge und andern Orten fließen, die aus den Pechwerken viel Mineralische und bißweilen giftige, und Arsenicalische Theilgen bey sich führen, die Fische öfters crepiren, und wenn solche Bäche in die Teiche ihren Zufluß haben, so fügen sie denselben sonderbaren Schaden zu."

Das Erzgebirge hat nach Müller (1938) seinen Namen von den reichen Erzlagerstätten, die vor nunmehr einem halben Jahrtausend einen zeitweise lebhaften Erzbergbau ermöglichten und seinerzeit eine solide wirtschaftliche Basis bildeten. Das geförderte Eisen ist gleich an Ort und Stelle verhüttet worden, da die Wälder des Erzgebirges die erforderliche Holzkohle liefern konnten (Müller, 1938).

Pech ist nach Zedler (1732) "ein Harz, oder ein grober Terpentin, der aus den Fichten, und viel andern solchen Bäumen, die entweder gerissen, oder nicht gerissen sind, herausdringet, und hernach in der Pech-Hütte gesotten wird. Die Bauern hauen die alten abgestandenen Fichten um, und machen lange dünne Späne (Schleissen) draus. Dieselben legen sie

auf das Feuer, in hohle, bedeckte, absonderlich hierzu bereitete Oerter, und lassen das Pech durch Rinnen heraus laufen. Das erste, das heraus kommt, ist flüßig, und heißt auf Deutsch Pechöl. Das darauf folget ist dicke, und wird hart und heißt im Deutschen Harzpech."

Eines der häufigsten Nervengifte aus den Abwässern der kohle-
veredelnden Industrie ist das Phenol (Amlacher, 1981).

"Die fischereiliche Hauptschadwirkung liegt in der Geschmacks-
beeinträchtigung der Fische (Apothekengeschmack). Die Schädli-
gungen betreffen die Epithelien der Kiemen, des Darmes und der
Haut sowie die inneren Organe (Leber, Ovarien, Muskulatur)"
(Amlacher, 1981).

Im Geschmack beeinflusste Fische werden heute mit als Indi-
kator für die Belastungen der Gewässer mit Abwasser gewer-
tet (Mann, 1982).

Vermutlich handelt es sich bei den "giftigen und Arsenica-
lischen Theilgen" um Arsen.

Zedler (1732) bezeichnet "Arsenicum als Arsenic oder Hütten-
Rauch oder Ratten-Pulver. Arsenic ist eine mineralische,
schwefeligte und ezende Materie. Der natürliche wird zu wei-
len, aber sehr selten in einigen Kupffer-Bergen angetroffen.
Der gekünstelte aber von einer Art der natürlichen Cadmia,
oder von einem Steine, Cobaltum genannt. Wenn der Kobalt in
einem ausdrücklich, dazu verfertigten Ofen, an welchen der
Mehlfang, angehängt worden, geschüttet und geglühet, oder
geröstet wird, so erheben sich die Flores (Blumen) ..., wel-
che in den oben zugestopfften Mehl- oder Rauchfange gefangen
werden. Das Feuer unterhält man so lange, biß sich nichts
mehr erhebet, hernach samlet man die Blumen zusammen in
ein irdenes Geschirr, und lasset sie über einen schwächeren
Feuer, schmelzen, da sie denn, wenn sie erkaltet, so dicke
werden. Endlich nimmt man die Materie heraus, zerschläget
sie in Stücken, und bekommt also den weissen Arsenic (Arseni-
cum)."

Müller (1938) bestätigt, daß im Erzgebirge neben Silber,
Zinn und Eisenerz auch noch Nickel, Kobalt und Wismut ab-
gebaut worden ist.

Von der Giftigkeit des Arsens weiß bereits Zedler (1732): "Aller Arsenic ist ein etzend und fressend Gift; am heftigsten und giftigsten aber ist der weisse."

Nach heutigem Kenntnisstand ist Arsen ein lokal begrenzbares Umweltgift, da es mit den verschiedenen schwefelwasserstoffhaltigen Enzymen reagiert. Arsen ist ein Protoplasma-gift (Hapke, 1975).

Blausäurevergiftung

"Das Flachs- oder Hanfrösten war am Main im Gegensatz zu anderen Flüssen in den Ordnungen nicht verboten, also kaum üblich. Dagegen war es für das Donaugebiet 1553, 1581 und 1616, für die Altmühl 1482 schon verboten" (Koch, 1958).

Sowohl von Flemming (1724) und von Steinbock (1729) als auch Wagner (1758/1785) waren die negativen Auswirkungen des Flachs- oder Hanfröstens auf die Fische bekannt: "Ebenfalls ist den Fischen über die maassen schädlich, wenn man in den Teichen Flachs oder Hanff röstet. Es ist zwar dieses alles in den Fisch-Ordnungen und Mandaten bey harter Straffe verboten, nichts desto weniger findet die menschliche Boßheit noch immerzu Gelegenheit, auch diese Gesetze zu eludieren" (von Flemming, 1724).

"Ebenfalls ist den Fischen über die Massen schädlich / wenn man in den Teichen Flachs und Hanff röstet. Es ist zwar dieses alles in den Fisch-Ordnungen / und Mandaten von jeder Obrigkeit bey harter Straff verboten / nichts destoweniger findet die menschliche Boßheit noch immerzu Gelegenheit auch diese Gesetze zu übertreten / und durch Schalckheit (Betrügerei) gottloser Leute öffters leichtfertige Mittel gebraucht werden / daß sie betäubet und folgar abstehen müssen / ..." (von Steinbock, 1729).

"Am allerschädlichsten aber ist, wenn man in den Teichen Flachs oder Hanf röstet" (Wagner, 1758/1785).

Der Flachs (*Linum usitatissimum*) gehört zu den Leingewächsen (Linaceae).

Die Samenschale des Flachses (*Linum usitatissimum*) enthält ein Cyanoglykosid und das Enzym Diastase (Hapke, 1975). Bei der hydrolytischen Spaltung des Glykosids mit Hilfe

des Enzyms entstehen Glucose, Azeton und Blausäure. Blausäure hemmt die intrazellulären eisenhaltigen Atmungsfermente.

Vergiftung durch Gerbsäure und schwermetallhaltige Farben

In früheren Zeiten waren die Handwerksbetriebe der Gerber und Färber für ihre Wasserverschmutzungen bekannt. Derartige Abwasserschäden können wir bei von Flemming (1724), von Steinbock (1729) und Wagner (1758/1785) nachlesen.

"Ebenfalls bekommt es denen Fischen nicht wohl, wenn in einige Bäche, die aus den Städten fließen, allerhand Handwerker, als Gerber, Färber usw., mancherley Farben und andere Unreinigkeiten hinein gießen, und dadurch den Fischen unangenehm und ihnen einen widrigen Geschmack zu wegebringen, doch kann immer eine Art Fische mehr vertragen als die andere und ist eine vor der anderen delicateser."

Die Gerber verwenden im Mittelalter für die Herstellung ihrer Lederprodukte Gerbsäuren (Tanin), Alaune, Fette und quellreines Wasser (Cramer, 1981).

Die Gerbsäure schädigt vor allem die Epithelien der Kiemen, des Darmes und der Haut (Reichenbach-Klinke, 1980).

Alaun (Alumen, Kalialaun) ist ein Doppelsalz der Schwefelsäure mit Kalium und Aluminium. Alaun wirkt je nach Konzentration ätzend (Hapke, 1975).

Die Färber benötigen für ihre Produktion sowohl Laugen- und Seifenwasser als auch Ätz- und Beizmittel (Gülich, 1780).

Die Farben enthalten neben Eisen, Gold, Kupfer (Gülich, 1780) auch Schwermetalle (Bleiweis, Bleichromat, Chrom).

Die Laugen- und Seifenwasser, Ätzalkalien sowie die zum Färben verwendeten Farben führen zu Verätzungen der Haut und Schleimhäute der Fische.

Schwefelwasserstoffvergiftung

Von Flemming (1724) und von Steinbock (1729) schildern eine sonderbare Vergiftung: "Anno 1680 sind in der Grafschaft Manßfeld in der sogenannten süßen See bey Seeburg, wie auch an unterschiedenen Teichen, die Fische an einer Epidemischen Krankheit häufig abgestanden, so, daß selbige viel schwarze, rothe, gelbe, und grüne Flecke am Leibe gehabt, dessen Ur-

sache die Eislebischen, Hällischen und andern Medici einem scharffen corrosivischen Schwefel zugeschrieben, der auch so gar verursacht haben soll, daß die dazumahl auf gedachtem Gewässer herumfahrenden Fischer im Gesichte allerhand Ex-ulcerationes bekommen."

Schwefel kommt in der Natur sowohl in freiem Zustand ("gediegen" in elementarer Form) als auch gebunden in Form von Sulfiden (Eisenkies, Bleiglanz) und Sulfaten (Gips, Schwerspat) vor (Hapke, 1975).

Der elementare Schwefel an sich ist relativ ungiftig, aber aus seinen chemischen Reaktionen kann eine Belastung der Umwelt erfolgen. Eine solche Umweltbelastung ist im Bergbauggebiet Manßfeld sowohl über den aerogenen Weg als auch über die Abwässer denkbar.

Schwefel reagiert im Wasser zu Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd löst sich im Wasser unter Bildung von schwefliger Säure (Wachter und Hausen, 1977).

Beide Substanzen führen sowohl beim Menschen als auch bei den Fischen zu Verätzungen der Haut und der Schleimhäute (Hapke, 1975).

Ob es sich allerdings wirklich um Schwefel gehandelt hat, ist aufgrund der Beschreibung nicht festzustellen.

Von Hohberg (1695) schreibt, daß es auch Erzgruben in der Grafschaft Manßfeld gibt.

Inwieweit diese Erzgruben für die "Epidemische Krankheit" der Fische sowie für die "Exulcerationen" der Fischer verantwortlich sind, läßt sich ebenfalls nicht mehr nachweisen.

Vergiftung durch Stickstoffverbindungen

In Teichen mit ungenügendem Durchfluß und in Hälteranlagen entstehen Stickstoffverbindungen als Abbauprodukte des Eiweisses (Zersetzung von Futterresten, Exkrementen, faulenden Futterpflanzen). Die wichtigsten Stickstoffverbindungen sind Harnstoff, Nitrite, Nitrate und Ammoniak (Reichenbach-Klinke, 1980).

Von Hohberg (1695) und von Steinbock (1729) weisen auf die Gefahr der Stickstoffverbindungen für Fische hin: "... das geschieht nun aus vielerley Ursachen / wann sie etwan in Fässern über Land hart sind geführt / daher müde und matt

worden wären / oder wann man einen Teich fischet / und sie lang im trüben Wasser / und im Koth bleiben / oder wann ihnen Koth zwischen die Flossen kommt / und werden darauf geführt / so müssen sie ersticken."

Freier Ammoniak ist ein starkes organisches Gift (Reichenbach-Klinke, 1980).

"Der Ammoniakgehalt des Wassers wird direkt durch pH und Temperatur beeinflusst, so daß unterschiedliche Anteile von Ammoniakstickstoff und Ammoniumstickstoff entstehen" (Amlacher, 1981).

Die erhöhte Ammoniakkonzentration kann sowohl zu einer Vergiftung als auch zu einer Kiemennekrose führen.

"Die Kiemennekrose scheint in den meisten Fällen eine pH-Wert-abhängig Ammoniak-(NH_3)-Autointoxikation durch Rückstau des NH_3 im Blut bzw. eine Intoxikation durch das hindiffundierende NH_3 aus dem Wasser ins Blut zu sein" (Bohl, 1978).

Fischfang mit Küglein

In den Fischereiordnungen von Würzburg aus den Jahren 1548 und 1556, unter Bischof Melchior Zobel, ist es verboten, Küglein in den Main zu werfen und damit Fische zu fangen und zu erlegen. Es handelt sich um die überall seit der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts (erstmal 1528 in Braunschweig) von den Flußfischern zur Betäubung der Fische gebrauchten Kokkelskörner, die nach Zaunick nach der ersten Indienfahrt Vascos da Gama (1497/1498) von dort zu uns gebracht wurden. "Dieweil nun diese Küglein nicht allein dem Wasserfluß und den Fischen ein merklicher Schaden und Abbruch, sondern auch den Leuten, so solche mit Küglein gefangene Fische essen, beschwerliche und tödliche Krankheit zugefügt werden, so soll sich hinfürter niemand mehr solcher Küglein in obbestimmten noch anderen Wässern gebrauchen noch unterziehen" (Koch, 1958).

Die Kokkelskörner, auch Fischkörner genannt, sind Früchte eines in Indien heimischen Strauches, der *Anamirta paniculata*. Ihr Inhaltsstoff Pikrotoxin ist in Südostasien besonders als Fischbetäubungsmittel verwendet worden (Warburg, 1923).

Die Körner wurden damals zu Mehl verfeinert und in "Brot-kügelchen" ins Wasser geworfen, so daß die Fische nach deren Aufnahme betäubt waren und mit der bloßen Hand gefangen werden konnten (Koch, 1958).

"Heute gibt es ungefähr 400 Fischgiftpflanzen, die sich nach ihrem Auftreten über die ganze Erde verteilen und vielerorts auch als Fischgifte verwendet werden"(Smolian, 1920).

Wasserverschmutzung unklarer Ursache

Eine eigenartige Wasserverschmutzung ist uns von D. Hertod in Tartaromastige (Herrschaft des Grafen von Oppenstorff) überliefert worden. "Lacus Ceincensis, ein See in Mähren / hält in der Länge sechzehnhundert Schritt / und in der Breite neunhundert Schritt / hat ein Wasser bitter / wie Enzian / es ist kein Fisch darinnen / und was hineingebracht wird / stehet ab: dieser See ist mit Nitro und Schwefel erfüllt / vielleicht auch mit Pech-Harz. In dem Leib ist dieses Wasser nicht zu gebrauchen / wird auch von keinem Thier / wie durstig es auch seye / gekostet. Auesserlich aber ist diß Wasser wieder die häßlichen Krätzen und Ausbrechen der Haut / und wider aller Gebrechen" (von Hohberg, 1695; von Steinbock, 1729).

Genauere Aussagen hierzu sind nicht möglich, da die Lage und die Identität des "Lacus Ceincensis" nicht zu ermitteln waren.

1.4.2 Schäden durch biotische Faktoren

1.4.2.1 Anatoxinvergiftung

Die Autoren von Flemming (1724), von Steinbock (1729), Wagner (1758/1785) und von Bose (1811) informieren uns über "fallende giftige und schädliche Mehлтаue, die nicht allein, die Weyden, sondern auch die Flüsse und Teiche anstecken, davon die Wasser in der ganzen Fläche ganz blau erscheinen, daß die Fische alsdann nicht allein davon kranck werden, sondern auch sterben ... Man siehet auch aus den aufschwimmenden todtten Fischen und Gerippen, daß unter selbigen unfehlbar Krankheiten und Staupen grassiren müssen."

Das "blaue" Wasser ist ein Hinweis darauf, daß bestimmte Stämme der Blaualge *Anabaena flos-aquae* gehäuft auftreten. Diese Blaualgen enthalten ein organisch hochwirksames Gift, das Anatoxin. Blaualgen können ab 0,3 g/l den Gesamtstoffwechsel der Fische negativ beeinflussen und unter Umständen zu einer Hemmung der Atmung führen (Reichenbach-Klinke, 1980).

1.4.2.2 Schäden durch Gewässereutrophierung

Unter Eutrophierung versteht man die Anreicherung von Gewässern mit Pflanzennährstoffen und die damit verbundenen vielschichtigen Folgewirkungen (Barthelmes, 1981).

Unter den stehenden Gewässern zeigen sowohl die Seen als auch die Karpfenteiche die vollständige Skala der Eutrophierung (Barthelmes, 1981).

Mit der Problematik der Gewässereutrophierung befassen sich bereits

- Von Flemming (1724), von Steinbock (1729) und Wagner (1758/1785): "Die Fische werden oft matt und schwach, wenn die Weyher und Teiche zur heissen Sommerszeit anfangen faul und stinkend zu werden; doch diesen Mangel kann man mit frischem Wasser, welches man in die Teiche lasset, gar bald abhelfen."
- Florinus (1750) und von Bose (1811): Der Karpfen-Krankheiten rühren gemeinig von verderbten und faulen stinckenden Wassern her. Denn es lehret die Erfahrung, daß diß die Ursach seye, von Fische matt und schadhafft würden."

Die zunehmende Besiedlung des Wassers mit allerlei Pflanzen führt nach Verfaulen der Vegetation zu Faulschlammbildung. Die fehlende Assimilation über dem Faulschlamm läßt sauerstofffreie und damit fischfeindliche Zonen entstehen (Reichenbach-Klinke, 1980).

1.5 Genetische Schäden, Anomalien und Tumoren

1.5.1 Genetische Schäden, Anomalien

1.5.1.1 Monströse Kopfmißbildungen bei Karpfen

Neydeck (1849) beschreibt in dem fünfzehnten Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde einen Karpfen, der am 2. Oktober 1817 im Neckar (Mannheim) gefangen worden ist. Aus Abbildung 15 ist zu erkennen, daß der Karpfen "einen abgerundeten Kopf, senkrecht abfallende, nach unten eingedrückte Stirne, weit hervorragendes aufwärtshaltendes flaches sattelförmiges Rüsselmaul hat".

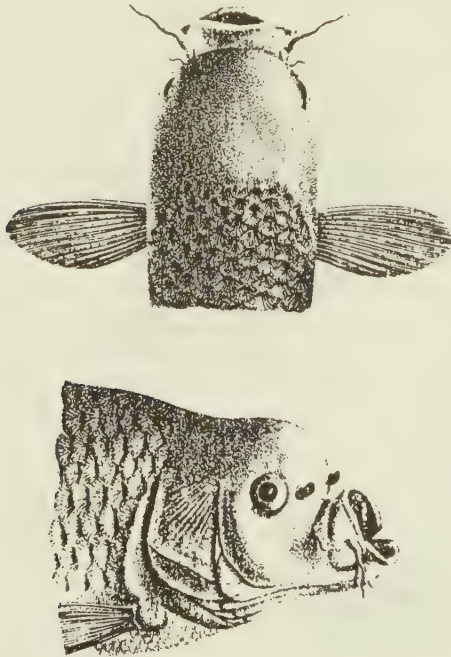


Abb. (15) Sonderbarer Karpfenfang im Jahre 1817 im Neckar (Mannheim), Neydeck (1849)

Neydeck (1849) vermutet, daß es sich bei diesem Karpfen um einen Bastard von Karpfen (*Cyprinus carpio* L.) und Barbe (*Barbus barbus* L.) handelt.

Steindachner (1863) beschreibt zwei im Wiener Museum befindliche Karpfen "von ganz ähnlichem an die Stirnbildung eines Delphines erinnernden Aussehen", die in der Donau bei Pressburg gefangen worden sind (Abbildung 16).

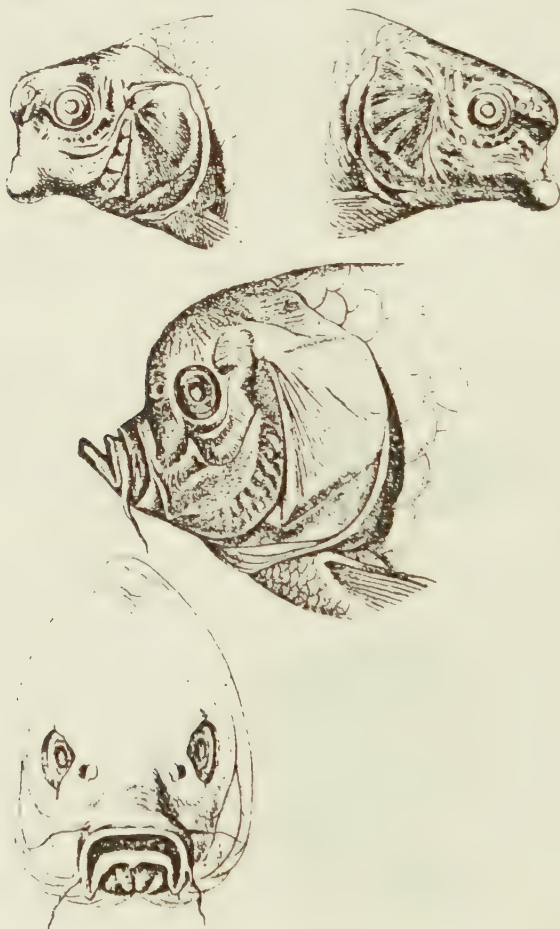


Abb. (16) Monströse Kopfmißbildung von Karpfen, gefangen in der Donau bei Pressburg (Steindachner, 1863)

"Eine ganz oberflächliche Untersuchung des Kopfes zeigt, daß die delphinartige Kopfgestalt die Folge einer abnormen Bildung und Verkümmernng des Stirn- und Riechbeines, sowie des vorderen Augenrandknochens sei, wozu noch der gänzliche oder theilweise Mangel der den karpfenähnlichen Fischen ganz eigenthümlich Knöchelchen kommt, welche die Zwischen- und Oberkiefer mit den übrigen Schädelknochen verbinden" (Steindachner, 1863).

Steindachner (1863) glaubt, daß diese besondere Vorderkopfbildung nicht durch einen Angelstich verursacht worden ist, da er bei seiner Untersuchung keinen Hinweis einer Verangelung feststellen konnte.

So beurteilt Steindachner (1863) diese Mißbildung des Schädels als ein pathologisches Phänomen.

Die Ätiologie dieser Mißbildung kann sowohl genetisch bedingt sein als auch auf Sauerstoffmangel, Verletzungen oder Vitaminmangel zurückzuführen sein (Reichenbach-Klinke, 1980).

1.5.1.2 Farbanomalien

Farbanomalien stellen Abweichungen vom Normalbild dar, die nicht krankhaft zu sein brauchen und bei Fischen in hohem Maße zu beobachten sind.

In früheren Zeiten wurden Funde von Farbanomalien oft mythisch angesehen.

Von Hohberg (1695) zitiert Zeilerus, der schreibt, "daß Anno 1625 bey Wollin in Pommern / ein schneeweisser Hecht sey gefangen worden / der mehr als zwe Elen lang / und eine halbe Ele breit gewesen ..."

Von Flemming (1724) beschreibt ebenfalls das Vorkommen eines großen Hechtes, "in dem Amte Wollin, welcher ganz weiß aussahe, und runde rothe Augen und Floßfedern hatte ..."

Baldner berichtet 1666, daß er eine "weiße Forelle" gesehen habe.

Bei diesen beiden Fischen handelt es sich um Albinos.

Gesner (1670) und Mercklein (1696) haben sogar "gelbe Forellen in Teutschland" beobachtet.

Auch das Vorkommen von Melanismen wird von von Flemming (1724) und von Schrank (1793) bestätigt. Von Schrank (1793) hat unter den "gemeinen Forellen" eine gesehen, "die ein vollkommener Neger war, sie war nämlich am ganzen Leibe schwarz, auch am Bauche und an den Flossen, und die rothen Flocke, die sonst das Kennzeichen dieser Art sind, fehlten ihr gänzlich."

Von Flemming (1724) schreibt auch von "schwarzen Schleyen in der Herrschaft Trachenberg in Schlesien."

1.5.1.3 Gonadenatrophie

Hinweise auf das Auftreten von Gonadenatrophien bei Karpfen (*Cyprinus carpio* L.) können nachfolgende Veröffentlichungen sein:

- "... in etlichen Weyern sollen Karpffen gefangen werden / in welchen kein Unterschied des Geschlechts / Rög- lings oder Milchlings kan gespüret werden. Solche werden ohne Zweifel die seyn / so von ihnen selbst wachsen und geschaffen werden" (Gesner, 1670).
- "Man trifft bißweilen Karpffen an, die in ihrem Leibe zugleich Milch und Rogen haben, und also vor Zwitter billig zu halten sind" (von Flemming, 1724).
- "Hrn. Freyherrn von Stosch's ist eine physikalische Merkwürdigkeit begegnet, die er sich nicht erklären kann. Ich besetze im Jahre 1783 einen Teich mit 6 Schock (ein Schock ist eine Zahl von 60 Stück Fisch) dreyjährigen hiergezogenen Karpfensaamen, der sehr schön war; und voriges Jahr, da ich diesen Teich im Herbste fischte, waren die Karpfen sehr fett, aber hatten weder Rogen noch Milch. Dieses Jahr ist mir dasselbige in einem andern Teiche geschehen. Ich habe den Strich selbst gezogen, auch ist kein Karausch (*Carassius carassius* L.) in meinen Teichen, daß es Zwitterkarpfen seyn könnten" (Löwe und Riem, 1785).

1.5.2 Tumoren

Geschwulstkrankheiten sind auch aus früheren Zeiten bekannt. So überliefert uns Gesner (1670) eine Krankheit, deren Ätiologie nach den heutigen Kenntnissen über Fischkrankheiten nicht einzuordnen ist: "Die Hecht stößt auch ein pestilenziöse schädliche Krankheit an / dann bey den Seiten wachsen ihnen Düsselin zimlicher Grösse / von welchen sie sterben / und so sie in einem Weyer zusammenverschlossen / so sterben sie allzumal."

Der Begriff "Düsselin" bedeutet Beule oder Drüse (Gehr. Grimm, 1854), so daß man "Düsselin" als Geschwulstbildung charakterisieren kann. Daneben muß ein Befall mit Myxospora, insbesondere mit den Gattungen Henneguya und Thelohanellus, diskutiert werden.

"Anno 1650 wurde in Seeland ein sehr grosser und alter Hecht gefangen, der forne am Kopfe ein recht Horn hatte, so ziemlich lang, und inwendig ganz hohl war" (von Flemming, 1724).

Ob es sich um eine gut- oder bösartige Geschwulst handelt, ist aufgrund der Beschreibung nicht zu diagnostizieren. Es liegt aber aller Wahrscheinlichkeit nach eine Geschwulstbildung vor.

Tscheiner (1821) berichtet von "Fleischauswüchsen aus dem Kopf und Rücken ..." der Karpfen.

Diese "Fleischauswüchse" können als Epitheliome, Fibroepitheliome oder als Verpilzungen beurteilt werden. Es können aber auch durch Protozoen bedingte granulomatöse Prozesse möglich sein.

1.6 Verschiedenes

Unsere moderne Fischfütterung läßt die Problematik des Nahrungsmangels in den Hintergrund treten, im Gegensatz zu früheren Zeiten, wie folgende Autoren erklären:

- Dubravius (1547): "Ein Karpfen mit großem Kopf, der einen dünnen Leib unruhlich nachschleppt oder denselben mit

unnützen Eiersamen angefüllt und mit orangegelb gefärbten Schuppen bekleidet hat, ist alt und herabgekommen und weit ab von den Fischeichen zu halten, weil er weder zur Mast noch zur Zucht taugt."

- Heger (1727): "Der Hechten dörrffen nicht zu viel eingesetzt werden / sonst bleiben sie mager / und werden schwarz / bekommen abscheuliche dicke Köpffe / daß oft solcher grösser / als das ganze corpus."

Die unspezifischen klinischen Symptome lassen einen Nahrungsmangel oder einen Parasitenbefall vermuten.

Im ersten Fall muß auch eine überstandene SVC in Betracht gezogen werden.

Eine eindeutige Diagnose kann aufgrund der ungenauen Beschreibung des Befundes nicht gestellt werden.

Schon Gesner (1670) zitiert in seinem Fischbuch den berühmten Albertus Magnus, der "schreibet, daß unsere gemeine Krebs auch das Fleisch der Hecht zu zeiten zernagen."

Es ist auszuschließen, daß der Flußkreb (Astacus astacus L.) oder seine Verwandten große Fische "zernagen". Flußkrebse können nur als Schädlinge der Brut und der Jungfische auftreten (Muus und Dahlström, 1981).

Es liegt hier offenbar eine Fehlinterpretation des Autors vor.

Der Befall der Fische mit fischfeindlichen Tieren ist auch in früheren Zeiten beobachtet worden.

So beschreibt von Flemming (1724) Fische, "... welche an unterschiedlichen Orten lebendig beschädigt gewesen, so er bloß in Ansehung viele Umstände, diesen Käfer zuschreibt, indem er sonst wohl unterscheiden könnte, was ein Hechtstoß, oder die Räude, oder Läuse, und ander Gewürme, an dergleichen Fische thun könnten."

Von Flemming (1724) kennt bereits diese Wasserkäfer. Er unterscheidet zwei Arten, nämlich die schwarze Art, für die der gelbe Saum und die räuberische Natur typisch ist. Heute ordnen wir diesen Käfer der Familie der Dytisciden zu. Es handelt sich um den Gelbrandkäfer (*Dytiscus marginalis* L.) (Haempel, 1924).

"Die andere Art schwarzer Wasser-Käfer ohne gelben Saum gattet sich im Wasser, und das Männlein bleibt auf demselben fest sitzen, schwimmt mit ihm immer gegen die Oberfläche des Wassers, Luft zu schöpfen, und wieder auf den Grund. Sie leben gerne in stehenden faulen Wassern, oder in Flüssen, die eines langsamen Ganges sind, und neben her Gräben und stehendes Wasser haben. Die Farbe ist, wie der schwarze Koth in solchen Wassern. Der Kopff ist Castanienbraun und glatt, hat eine starcke, doch etwas stumpffe Gebiß-Zange, woraus man schlüssen kan, daß er nicht vom Raube lebe, und andere Thiere tödte, sondern nur Gewächse damit zerschrote. Nebst den zwey Fühl-Hörnern hat er auch seine vier Freß-Spitzen, zwey lange und zwey kurze. Das seltsamste an diesem Wurm ist, daß er seine sechs Füße auf dem Rücken hat."

Dabei handelt es sich um eine Rückenschwimmerart (*Notonecta* spp.), die zu den Wasserwanzen gehört (Engelhardt, 1983). Als fischfeindliche Tiere kommen noch in Frage: die Larve des Gelbrandkäfers, der Breitrandkäfer (*Dytiscus latissimus* L.), die Wasserskorpionwanzen (*Nepa cinerea* L.) sowie Libellenlarven (Odonaten), auch See- oder Wasserjungfern genannt (Haempel, 1924).

Ein unbekannter Autor (Anonymus, 1785) untersucht "wie es doch komme, daß in etlichen Teichen dicke, fette, und in etlichen dürre und dünne Karpfen gefunden werden, bisweilen auch in einem Teiche fette und magere zugleich" folgende "sonderliche Krankheit oder Seuche unter die Karpfen, die uns unbekannt ist, die macht sie auch dürre und ungestalt."

Als Ursache der "dürren und ungestalt aussehenden Karpfen" zieht dieser unbekannte Autor (Anonymus, 1785) die Wasserqualität, die Bodenqualität, die Wassertemperatur des Teiches und die Genetik ("ungleiche Saamen der Karpfen") in Betracht.

Ferner müssen der Befall mit Parasiten oder eine überstandene SVC diskutiert werden.

V. Curiosa

1. Wundheilung

Die Wunden heilen bei Fischen relativ schnell. Typisch für die Wundheilung der Fische ist in vielen Fällen die Ablagerung von Pigmenten, oft in Form von Melaninen.

Von Hohberg (1695) berichtet über Wundheilung von Hechten, "... daß die Engelländer den Bauch dieses Fisches zwey Finger lang und darüber aufschneiden / um (wann er fett) die kauffenden anzulocken; und dafern er von Niemanden gekauft wird / nähen sie ihm nur die Wunden wiederum zu / thun ihn in einen Behälter / worinn etliche Schleyen sind / an deren schleimichten / glatten Haut reibt sich der Fisch / und heilt wieder zusammen."

Ähnliche Beschreibungen von Wundheilungen finden wir auch bei Wagner (1758/1785). "Ja es sollen nicht allein die Hechte, sondern auch sonst noch viel andre Fische ihre Verwundungen durch den Schleim der Schleien ausheilen, so gar, daß die Schleyen, ohne Zweifel dieser Ursache halber, insgeheim aller Fische Aerzte genennet werden."

2. Kastration bei Fischen

Duhamel du Monceau (1773) beschreibt die Operationstechnik der Kastration an den Karpfen.

"Man nimmt also nach Gelegenheit einen Karpfen von einem Pfunde, wickelt ihn in ein Tuch, und legt ihn auf den Rücken, und hält ihn auf solche Art zwischen den Knien. Alsdenn werden mit dem krummen Messer zwischen dem Hintern und den Floßfedern des Bauches die Schuppen und die Haut von einander geschnitten; wobey man sich in Acht zu nehmen hat, daß man nicht zu weit hineinschneidet und die Eingeweide verletzt. Wenn dieser Einschnitt gemacht, und also die Höhlung des Bauches offen ist, so nimmt man das gerade Messer, damit man wegen des Knopfes, womit es sich endiget, ohne Furcht, die Eingeweide zu verwunden, hineinfähret, und den ganzen Raum zwischen den Hintern und den Floßfedern öffnet. Darauf zieht man mit dem kleinen silbernen Haken, der in den Bauch gesteckt

wird, die Urinröhre, und zu gleicher Zeit die Saamengefäße, die an den Hintern stoßen, heraus.

Von den Fischen gehen die Saamengefäße von dem Eyerstocke aus, und begleiten die Harnröhre, und den Mastdarm, jene auf der einen, und diesen auf der anderen Seite. Man muß genau Achtung geben, daß diese beyden Werkzeuge nicht verletzt werden: daher müssen die beyden Saamengefäße eines nach dem andern mit einer kleinen Zange davon abgesondert werden. Man schneidet 3 bis 4 Linien davon ab, um zu verhindern, daß sie sich nicht wieder zusammenfügen können. Darauf werden die Ränder der Wunde mit einer Nadel und Zwirn ordentlich wieder zusammen genähet, und der Fisch wird wieder ins Wasser gesetzt. Wenn die Harnröhre und der Mastdarm nicht verletzt werden, geht alles gut vonstatten.

Ich habe viele in Hältern bis zu ihrer Heilung, welche gewöhnlich 3 Wochen währet, aufbehalten, und es hat mir geschienen, daß diese Wunden an Fischen eher, als an anderen Thieren heilen: das ist, so viel ich mich erinnern kann, die teutsche Operation, die ich jetzt beschrieben habe.

Ich habe auch die engländische versucht, wovon in den Abhandlungen der Akademie Meldung gethan wird, und sie ist mir auch gelungen. Sie geschieht so, daß der Bauch des Fisches auf der Seite geöffnet wird. Allein die 3 Röhren lassen sich nicht so wohl unterscheiden. Überdieß würde es bey dieser Operation schwerer seyn, die Wunde wieder zuzunähen. Daher stecken sie nur in die Wunde ein Stück Filz, damit das Wasser nicht in die Höhlung des Bauches eindringen könne. Dieß ist die ganze Operation, und woferne der Harngang dabey nicht beschädigt wird, kann man versichert seyn, daß der Fisch geschwind heilen werde. Es währet selten über drey Wochen, bis die Wunde recht vernarbet ist, welches ich bey denen, welche ich in dem Hälter diese Zeit über aufbehalten, bemerkt habe."

Der Zweck des als Kastration bezeichneten operativen Verfahrens ist die Mästung. Da die Gonaden bei diesem Verfahren nicht entfernt worden sind, spricht man besser von einer Sterilisation.

3. Toxischer Barbenlaich

Der Genuß des Barbenlaiches wirkt bei den Menschen stark abführend (Reichenbach-Klinke, 1974).

Dies beobachteten bereits von Steinbock (1729) und Wagner (1758). "Sie (Barben) halten ihre Streich- und Laichzeit mit andern gemein, sonderlich gegen den Ausgang des Märzens. Im April, May und Junio werden sie am verdaulichsten und gesündesten gehalten, hingegen in den andern Monaten, sonderlich im Julio, sollen sie eine gewisse Krankheit an sich haben, die ihr Fleisch verderbet, und den Menschen schädlich ist. Im September, und wenn es gegen Michaelis hinkommt, bekommen sie inwendig Zwirn, wie die Krebse. Man hält dafür, daß sie so lange sie leben, nur dreymal laichen, und die übrige Zeit unfruchtbar bleiben."

Der Genuß von Barbenlaich führt zur Barbencholera (Breachdurchfall). In Italien ist der Verkauf von Barben von März bis Mai deshalb auch heute noch verboten.

In Deutschland und Frankreich, wo die Barbencholera ebenfalls aufgetreten ist (1851), gab es keine derartigen gesetzlichen Bestimmungen (Kobert, 1905).

In Bayern hat daher die Barbe (*Barbus barbus* L.) vom 1.5. bis 15.6. nach der Landesfischereiverordnung Schonzeit.

VI. Besprechung der Ergebnisse und Diskussion

Aus den literarischen Fundstellen ergibt sich, daß viele der angeblich "neuen" Fischkrankheiten bereits im Zeitraum von 1580 bis Mitte des 19. Jahrhunderts, wenn auch zahlenmäßig unterschiedlich, aufgetreten sind.

Im folgenden sollen daher die Voraussetzungen für die Entstehung von Fischkrankheiten in früheren Zeiten mit denen von heute auftretenden Krankheiten kritisch aufgezeigt werden.

Einen Überblick über die in der Literatur nachgewiesenen Krankheiten gibt Tabelle 1.

1. Tabellarische Zusammenstellung der Krankheitsfunde

Krankheitskomplex		Krankheitsbezeichnung	15./16. Jh.	17. Jh.	18. Jh.	19. Jh.	Σ
PARASITISEN	Helminthosen	Monogenea - Befall	-	-	-	5	20
		Cestoden - Befall	-	1	4	-	
		Nematoden - Befall	-	-	1	-	
		Hirudinea - Befall	-	5	4	-	
	Fischparasiten Krebse	Kiemenkrebs - Befall	-	-	-	2	6
		Fischlaus - Befall	-	1	-	1	
		Assel - Befall	-	-	2	-	
		Glochidiose	-	1	1	2	4
INFESTATIONS- KRANKHEITEN	Virusen	Frühlingsvirämie	-	1	5	-	11
		Karpfenpocken	-	-	3	2	
	Bakteriosen	Karpfen- / Hechtpest	-	-	5	-	11
		Karpfenerythrodermatitis	-	1	1	1	
		Vibriosis - Rotseuche	-	-	2	1	
HALTUNGSBEDINGTE- KRANKHEITEN			-	4	8	2	22
			2	2	1	-	
			-	1	1	-	
			-	-	1	-	

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Krankheitskomplex		Krankheitsbezeichnung	15./16. Jh.	17. Jh.	18. Jh.	19. Jh.	Σ
UMWELTBEDINGTE KRANKHEITEN	physikalische Schäden	Temperaturschäden	-	2	1	1	21
		Lichtmangel	-	1	-	-	
		Mechanische Beschädigungen	1	-	2	-	
		Schwebstoffschäden	-	-	5	-	
		Kiemerverlegung	-	-	2	-	
	chemische Schäden	Phenol- und Arsenvergiftung	-	-	4	-	25
		Blausäurevergiftung	3	1	4	-	
		Vergiftung durch Gerbsäuren, Atzalkalien und schwermetallhaltige Farben	-	1	4	-	
		Schwefelwasserstoffvergiftung	-	1	-	-	
		Vergiftung durch Stickstoffverbindungen	-	1	1	-	
		Fischfang mit Kügeln	3	-	-	-	
		Sonstige Wasserverschmutzung	-	1	1	-	
	biologische Faktoren	Anatoxinvergiftung	-	-	4	1	11
		Gewässereutrophierung	-	-	5	1	
GENETISCHE SCHÄDEN, ANOMALIEN U. GESCHWULSTKRANKHEITEN		Monströse Kopfmißbildungen	-	-	-	2	12
		Farbanomalien	-	4	3	-	
		Gonadenatrophie	-	1	2	-	
		Tumoren	-	2	-	1	3
Verschiedenes			1	1	3	-	5
Σ			10	33	86	22	151

2. Bedeutung der Parasiten für die Fische

Bei den Fischparasiten unterscheiden wir Ektoparasiten, die auf der Haut, den Extremitäten und den Kiemen leben und Endoparasiten, die ihren Lebensraum im Magen-Darm-Trakt, in der Leber, Muskulatur oder frei in der Leibeshöhle haben.

Körting (1975) definiert Parasitismus als eine "Lebensgemeinschaft, bei der der Wirt nicht nur als ein Partner, oder gar als der geschädigte Partner angesehen wird, sondern er stellt für den Parasiten in erster Linie das Milieu dar, in dem die Existenz des Parasiten möglich und dem er angepaßt ist."

Körting (1975) unterscheidet folgende Faktoren, die die Entstehung des Wirt-Parasit-Verhältnisses begünstigen: Fischart, Alter, Ernährungsweise, Gesundheitszustand, Gewässerbelastung, Jahreszeit und die Dichte der Fischbestände.

Einige dieser Faktoren lassen sich bei kritischer Durchsicht der Fischkrankheiten auch schon in früheren Zeiten feststellen.

Für den Faktor Jahreszeit sprechen folgende Hinweise von:

- Leuckart (1842): "Der Monogenea-Befall tritt im Sommer bei den Forellen (*Salmo trutta* L.) häufiger auf als im Winter."
- Baldner (1666): "Der Egelbefall tritt im Sommer bei den Barben (*Barbus barbus* L.) stärker auf als im Winter."
- Gesner (1670) berichtet von "Leberflecken bei Rutten (*Lota lota* L.), die vor dem Christtag festgestellt worden sind." Diese "Flecken" stellen zum Teil abgestorbene, zum Teil lebende Parasitenstadien (Plerocercoiden) von Bandwürmern dar.

Für den Faktor Haltung sprechen die Publikationen von:

- Baldner (1666): "Die Fische, die in Weihern gehalten werden, sind einem stärkeren Lausbefall ausgesetzt."
- Pontoppidan (1753): "Der Dorsch ist besonders vom Asselbefall betroffen, wenn seine Bewegungsfreiheit eingeschränkt ist."

Für den Faktor Ernährung sprechen die Hinweise von von Fleming (1724) und von Steinbock (1729), die beide einen Bandwurmbefall bei Brachsen (*Abramis brama* L.) beschreiben. Die Brachsen ernähren sich u.a. von Krebsen, die wichtige Träger der Bandwurmlarven (Coracidien) sind.

Als besonders parasitenbegünstigende Dispositionen sind heute wie in früheren Zeiten kranke, geschwächte sowie verletzte Fische oder starke Umweltbelastungen anzusehen.

Die Einwirkungen der Parasiten auf den Wirt (Fisch) charakterisiert Körting (1975) folgendermaßen: Mechanische Schädigung, Ausscheidung lokal oder allgemein toxisch wirkender Stoffe, Entzug lebenswichtiger Stoffe und die Gefahr der Übertragung von Infektionskrankheiten.

Bandwürmer schädigen nicht nur ihre tierischen Wirte, sondern teilweise auch den Menschen, der am Ende der Nahrungskette steht. In früheren Zeiten sind die Zusammenhänge des Bandwurmyklus noch nicht bekannt gewesen, so daß in den damals überwiegend in sich geschlossenen Biotopen große Volksseuchen aufgetreten sein müssen. *Diphyllobothrium latum* L. ist die einzige, in Europa lebende, Bandwurm-gattung, die durch Fische auf den Menschen übertragen wird (Reichenbach-Klinke, 1974).

Der Verzehr rohen Fischfleisches oder roher Fischorgane, in denen ja bekanntlich -insbesondere in der Leber- die Bandwurmlarven sitzen, ist besonders bei den Fischern in den Ostseeländern üblich. Dort gilt die Leber der Rutte (*Lota lota* L.) als Delikatesse (Reichenbach-Klinke, 1974).

Aufgrund dieser Ernährungsgewohnheiten ist es nicht verwunderlich, daß "in den Jahren vor dem 2. Weltkrieg die Ver-seuchung der Landbevölkerung in diesen Gebieten erheblich war. So waren nach Slutter 1912 in Finnland 27 %, in Dorpat 10 % und im früheren St. Petersburg 8 % der Bevölkerung mit Fischbandwurm befallen" (Reichenbach-Klinke, 1974).

Inwieweit bei den früheren Fischtransporten, z.B. bei der Besetzung des Walchensees mit Renken im Jahre 1480, neue Parasiten in die Biotope eingeschleppt werden, läßt sich heute anhand der Fundstellen nicht mehr nachweisen.

Aber aufgrund der Erfahrungen der Gegenwart liegen solche Vermutungen nahe. Heute werden durch Importe von Nutzfischen z.B. aus dem Fernen Osten neue Parasiten in unsere Teichwirtschaften eingeschleppt (Körting, 1975). Die Einschleppung von neuen Parasiten ist in früheren Zeiten, aufgrund der Verkehrs- und Transportverhältnisse mehr lokaler Natur gewesen, während die Teichwirtschaften heute durch den internationalen Fischhandel vor neuen Problemen stehen.

3. Infektionskrankheiten

"Bei der Fisch-Intensivhaltung besteht infolge des sehr engen Zusammenlebens der Fische eine erhöhte Seuchengefahr" (Reichenbach-Klinke, 1978).

Die Übertragung von Krankheitserregern wird nach Aussagen von Reichenbach-Klinke (1978) durch folgende Faktoren unterstützt: enger Kontakt, häufiges Berühren der Fischkörper, größere Nähe und Verdichtung der abgegebenen Fäkalien, Stress und einseitige Fütterung.

Ein nicht zu unterschätzender Faktor für das Auftreten von Infektionskrankheiten ist das Klima.

In früheren Zeiten sind Infektionskrankheiten unter ähnlichen Voraussetzungen aufgetreten:

Der Faktor Klima fördert, wie Döbel (1746/1754/1783) bestätigt, das Auftreten der Karpfenpocken. "Der gleichen Seuche bekommen sie meistens den Winter über", wenn ihr Abwehrsystem geschwächt ist. Döbel weist auch darauf hin, daß vor allem die jungen Karpfen gegenüber Pocken anfälliger sind.

Von Bose (1811) zeigt uns das Vorkommen der Karpfenpocken in Abhängigkeit vom Faktor Haltung auf, "wenn man fetten Lehm in die Winkel des Hälters einstampft,, befördert die Pocken."

Gesner (1670), die Chiemsee-Fischerei-Ordnung vom 1. September 1768, die Comissions-Verordnungs-Instruktion vom 26. September 1768 sowie von Westenrieder (1784) weisen

auf die Beziehung zwischen der Haltung (Besatzdichte) und der Karpfen-/Hechtpest hin: "weilen ein Fischvorrath nit vorhanden, auch sich die Fisch (Hechte) wegen andauernder Seuch in die Läng nit halten ..."

Für die Faktoren Haltung und Klima sprechen die Veröffentlichungen von:

- Bonaveri (1711) und Spallanzani (1790). Sie bestätigen, daß eine große Besatzdichte und heiße Sommer das Auftreten der Vibriose in den Teichanlagen von Comacchio gefördert hat.
- Zwierlein (1796): Von in einem Zeitraum von November bis Juni 1793 in einem Fischkasten am Sinnfluß gehälterten Fischen sind 42 an Karpfenerythrodermatitis eingegangen.

Colerus (1665), Anonymus (1711), von Steinbock (1729) sowie Wagner (1758/1785) beschreiben zwar die SVC, geben aber keine Hinweise auf ihr jahreszeitliches Vorkommen.

Heute tritt diese Krankheit vor allem im Frühjahr auf, wenn das Abwehrsystem der Fische aufgrund des harten Winters herabgesetzt ist.

Man kann daher davon ausgehen, daß die SVC auch in früheren Zeiten im Frühjahr aufgetreten ist.

Eine Therapie der Infektionskrankheiten dürfte in den früheren Zeiten, abgesehen von Verbesserung der Haltungsbedingungen (Einleitung von frischem Wasser, Umsetzen der Fische), nicht möglich gewesen sein.

4. Haltungsbedingte Krankheiten

Der Transporttod der Fische tritt heute wegen der strengen Anforderungen an den Tierschutz im Gegensatz zu früheren Zeiten mehr in den Hintergrund.

Von Hohberg (1695) und von Steinbock (1729) versuchen durch ihre Bücher Anleitungen zu geben, die Verluste bei den Lebendtransporten der Fische gering zu halten.

Um Transportverluste zu verringern, empfehlen sie z.B. niedrige Wassertemperaturen während des Transportes, die Verwen-

dung von geeigneten Transportgefäßen sowie den Einsatz erfahrener Personen (Fischer).

Ebenso machen sie Angaben über die zu verwendende -optimale- Wassermenge in den Transportgefäßen.

Ferner schreiben sie, daß das Wasser in den Transportgefäßen ständig in Bewegung gehalten werden soll. Dadurch wird der Sauerstoffgehalt des Wassers erhöht. Dem Erstickungstod der Fische wird dadurch vorgebeugt.

Diese bereits in früheren Zeiten gewonnen empirischen Erkenntnisse sind heute unter zusätzlicher Berücksichtigung neuerer physikalischer und chemischer Kenntnisse in das Gutachten über tierschutzgerechte Hälterung und tierschutzgerechten Transport von Fischen vom 15. Dezember 1978 aufgenommen worden (Reichenbach-Klinke et al., 1979).

So müssen Fischtransporte bzw. Fischhälterungen heute tierschutzgerecht durchgeführt werden.

Dementsprechend enthält dieses Gutachten Definitionen von:

- "Fischhälterung ist jede Art der Aufbewahrung lebender Fische in natürlichen oder künstlichen Anlagen und Behältnissen, bei denen ausschließlich die Bewahrung des Fisches für einen vorher abschätzbaren und damit begrenzten Zeitraum vorgesehen ist."
- "Transportbezogene Zwischenhälterung ist ein zeitlich dem Transport unmittelbar vorausgehendes Aufbewahren von Fischen in Sammeleinrichtungen oder Behältnissen zur Vorbereitung auf den Transport."
- "Transport ist jedes Verbringen von Fischen aus einer Haltung bzw. Hälterung zu einer anderen bzw. in ein Gewässer; ausgenommen ist das Umsetzen innerhalb einer geschlossenen fischwirtschaftlichen Anlage."

5. Umweltbedingte Krankheiten und Schädigungen

Die umweltbedingten Krankheiten der Fische in früheren Zeiten sind durch abiotische Faktoren (physikalische und chemische Schäden) sowie durch biotische Faktoren (Anatoxinvergiftung, Gewässereutrophierung) hervorgerufen worden.

Physikalische Schäden, wie Temperaturschäden, Lichtmangel, niedrige Wassertemperaturen und Schwebstoffschäden, stehen heute wie früher in einem engen Zusammenhang mit den klimatischen Gegebenheiten.

Mechanische Beschädigungen der Fische unter Einwirkung der Menschen, z.B. beim Fischfang, treten auch heute noch auf.

Umweltbedingte Krankheiten als Folge von chemischen Noxen treten bereits in früheren Jahrhunderten zahlreich auf.

In der älteren Literatur werden folgende "Umweltverschmutzer" aufgeführt:

- Großindustrie: Bergwerke, Pechwerke, Schmelzstätten
- Handwerksbetriebe: Gerbereien, Färbereien
- Private Haushalte

Die fischereilichen Schadwirkungen der heutigen Großindustrie werden nach Schäperclaus (1979) hervorgerufen durch:

- schwermetallhaltige Abwässer der metallverarbeitenden Industrie, der Galvanikbetriebe sowie der Bergwerke
- nitrat- und nitritthaltige Abwässer der Gaswerke und Kokereien
- cyanidhaltige Abwässer der Härtereien, Kokereien und der Silbergewinnung aus Erzen (Cyanidlaugereien)
- schwefelwasserstoff- und sulfidhaltige Abwässer der chemischen Industrie, der Metallurgie und der Abwasser- und Schlammfaulanlagen
- phenolhaltige Abwässer der Gaswerke, Kokereien Stein- und Braunkohleschwelereien sowie der Holzverkohlungsanlagen.

In früheren Zeiten sind unter ähnlichen Voraussetzungen vermutlich ebenfalls fischereiliche Schadwirkungen aufgetreten, wenn man insbesondere an das Vorkommen der "Bergwerke in unsern Teutschen Landen" denkt.

Wichtige Anhaltspunkte für diese Annahme gibt die Beschreibung von von Hohberg (1695) über die Industrialisierung: "Nun sind zwar die Metallen und Mineralien / ausser Gold und Silber / wol die vornehmsten ; von mittelmässigen und geringe-

ren Sorten aber / sind Zinn Kupffer / Stahel und Eysen / Bley / Electrum und Quecksilber / Bißmuth / Antimonium, Auripigmentum, Vitriol, Arsenicum, Salarmoniac, Schwefel / Nitrium, Salpeter / Salz / Kalch / Tartarus, Calchant / Alaun / und dergleichen / denen man in unserm Teuschland / und nächst-angränzenden Ländern / nicht wenig findet: Was das Gold betrifft / glauben etliche / das Erz-Bistum Salzburg / so in den Casteinischen Tauren oder Bergwerck gehauen wird / sye dißfalls das reichste / weil es auch die daselbst gemünzte Ducaten / von allerhand Sorten / bestättigen. Das nächst am Gewinn / werden die Ungerische Bergwerck und Siebenbürgen seyn / welches letztere Gold / Silber / Eysen / Kupffer und Quecksilber-Bergwerck hat. In Ungarn hat Chemnitz Gold / Schemnitz Silber-Bergwerck; Altsol / Gold- Silber- Quecksilber- und Kupffer-Bergwerck; Neusol aber Kupffer / ... und nicht weit davon Quecksilber-Gruben gefunden werden. Unserne Brixen / bey Stertzingen / ist ein berühmtes Silber-Bergwerck; zu Schwatz in Tyroll ist Silber- und Kupffer-Bergwerck; in Meissen zu Schneeberg / Annaberg / Marienberg / Freyberg / auch Zwickau / Joachims-thal in Böhmen / auch Kuttenberg / Schlackenwald / und anderswo / sind allenthalben von Gold / Silber / und andern Metallen / viel und gute Berg-Gruben. ... Wie auch in der Grafschafft Mannsfeld viel Ertz-Gruben zu finden sind / die erstlich Anno 1200. von etlichen Privat-Personen erfunden / welchen es hernach die Grafen entzogen / und darüber / dieser Bergwercke halber / Chur-Sachsen Lehen-Leute werden müssen. In dem Hennebergischen / bey Ilmenau / ist ein Kupffer-Gruben / wie auch zu Rochlitz in Meissen. Am Hartz / um Goslar und dem Rammelsberg / darein mehr Holtz verbaut ist / als in die Stadt Goslar / so den Hertzogen zu Braunschweig-Lüneburg gehörig ist. In der Grafschafft Glatz gibt es Silber- und Eysen-Bergwerck / auch Stein-Kohlen; im Fürstenthum Münsterberg / gegen den Glätzischen Gränzen / gibt es Gold- und Silber-Bergwerck / und wird dasselbige Gebürg daher der goldene Esel genennet. Im Fürstenthum Teschen / auf der Jablunka, gibt es Silber- und Bley-Bergwerck. So finden sich auch im Ertz-Bistum Trier herzliche Ertzs-Silber-Bley- und Eysen-Gruben. Bey Mümpelgart / Eysen-Ertz. Bey

der Stadt Acken / Eysen- und Bley-Bergwerck / auch Galmey. In der Moldau gibts Gold- und Silber-Bergwerck / und diß letzte auch in Boßnia. Im Solothurnischen / in der Schweiz / beym Schloß / die Clauß genannt / hat man Eysen-Bergwerck. In der Steyermarckt / im innern und äussern Berge deßgleichen / davon wir aber bald in particulari handeln wollen."

Leopoldum und de Cronfels weisen bereits 1680 auf die negativen Auswirkungen von Luft-, Wasser- und Bodenverschmutzung auf die Fische hin.

So geben Bergwerke bzw. Schmelzstätten ihre Emissionen sowohl über die Luft als auch über das Wasser an die Umwelt ab. Dären Inhaltsstoffe, z.B. Eisen, Kupfer, Quecksilber, Blei usw., reagieren chemisch zum Teil erst im Wasser bzw. in der Luft und erlangen dadurch ihre Toxizität für die Fischwelt.

Abwassereinleitungen in Flüsse, Bäche und Teiche sind auch durch Handwerksbetriebe der Färber und Gerber verursacht worden, wie uns z.B. von Flemming (1724) mitteilt.

Sowohl die Färbereien als auch die Gerbereien benötigen für ihre Produktion sauberes fließendes Wasser.

Cramer (1981) bestätigt, daß die Gerbereien fließendes Wasser zum Spülen der Häute und als Kloake für Abfälle und Abwasser benutzt haben. Abbildung 17 gibt einen Einblick in das Gerberviertel von Breslau.



Abb. (17) Breslau, Weißgerberohle um 1825, Zeichnung von H. Mützel

Die standortgebundenen Gewerbe der Gerber und Färber verursachen zwangsläufig durch ihre Abwassereinleitungen große Fischsterben.

Diese Fischsterben erklären sich aus dem Produktionsablauf und der in Gerbereien und Färbereien verwendeten Substanzen.

Der Vorgang der Färbung von Wolle, Seide und leinenen Garnen besteht aus verschiedenen Arbeitsgängen (Gülich, 1780):

- Reinigung der Wolle durch Waschen in Laugen und Seifen
- Aufschließen der Wolle durch Ätz- und Beizmittel mit unterschiedlichen Salzen
- Färbung

Die Lauge für die Reinigung von 25 - 30 * leinenen Garnen besteht laut Gülich (1780) aus:

- "30 * gute büchene Asche
- 5 * gute Potasche
- 5 * guten frischen Kalch"

Für die Reinigung der baumwollenen Garne wird eine "Saifeng-lauge" verwendet, die aus 2 - 3 Pfund guter Seife besteht. Sie wird klein zerschnitten und im kalten Wasser einge-
weicht (Gülich, 1780).

Gülich (1780) unterscheidet beim eigentlichen Färbevorgang zwei Wege: "Entweder müssen die Farbmaterien, deren färben-de Theile sich durch blosses Wasser nicht aufschliessen las-sen, vorher durch die nöthige mit ihren eigenen Bestandthei-len übereinstimmende Salze und Attramente aufgelöset wer-den, und alsdann kann man die Garne, wenn sie nur vorher wohl gereinigt worden sind, ohne weitere Baizen sowohl kalt als warm daraus färben und die Farben werden alle mögliche Dauerhaftigkeit und Vollkommenheit erhalten.

Oder: Woferne die Farbmaterien ihre Farbtheile durch bloßes Wasser auskochen lassen, so müssen die Garne darzu durch die gehörig Aez- und Baizmittel vorbereitet werden, wenn die Farbe wohl eindringen, vest und dauerhaft werden solle."

Nach Auffassung von Gülich (1780) sind die "Aez- und Baiz-mittel" nichts anderes als Salze. Er unterscheidet in seiner

Farbtheorie:

- saure Salze
- Laugensalze oder alkalische Salze
- Mittelsalze

Gülich (1780) ordnet folgende sauren Salze dem "Mineralreich" zu:

- Schwefelsäure: "Ihre Wirkung ist höchst schädlich; heilloses Baizmittel."
- Vitriolsäure: "Ist mit all ihren Arten sehr corrosiv und verzehrend, ätzend und scharf."
- Alaun: "Es besitzt schon viel alkalische Kalcherde in seiner Mischung. Seine Wirkung ist nicht mehr so stark und fressend als die des Vitriols."
- Salpetersäure: "Sie hat das reinste saure Salz. Die Salpetersäure findet sich im Scheidwasser oder im Salpetergeist."

Zum "Pflanzenreich" gehörig sind laut Gülich (1780) folgende sauren Salze:

- Weinstein
- Weinessig
- Zitronensaft
- saure Kleesalze

Diese sauren Salze sind bei weitem nicht mehr so scharf wie die mineralischen Salze.

Die Laugensalze unterteilt Gülich (1780) in mineralische und Pflanzen-Laugensalze.

Zu den mineralischen Laugensalzen zählt Gülich (1780):

- Kalch oder Kalchwasser
- Gips (Kalkstein)
- Bleiweis
- Kreide

Die Pottasche ist wohl das bekannteste Laugensalz aus dem Pflanzenreich. Unter allen Gewächsen des Pflanzenreiches ist das büchene Holz das beste (Gülich, 1780).

Zu den natürlichen Mittelsalzen zählt Gülich (1780) das Koch- oder Meersalz. Die Mittelsalze werden sowohl nach eigenem Belieben als auch für bestimmte Farbtypen zusammengestellt. "Ueberhaupt da man so vielerley andere bessere Mi-

schungen von Mittelsalzen hat; und da sowohl der Arsenic als Auripigment, und Saccharus Saturni unter die wirkliche Gifte gehören, bey deren Gebrauch man nicht vorsichtig genug seyn kann, und seine Gesundheit dabey zu schonen: so weiß ich nicht, warum man diese giftige mineralische Mittelsalze nicht lieber gar weglassen sollte" (Gülich, 1780).

Im Pflanzenreich gibt es ebenfalls zahlreiche Mittelsalze (Gülich, 1780):

- Gallus: "Ist sehr anziehend und äzend und enthält Eisentheile."
- Lerchenschwamm: "Hat die mehreste anhaltende und zusammenziehende Kraft, aber dabey keine so merkliche Eisentheile; seine Eigenschaft ist sehr saiffenartig."
- Virginianische Schlangenzurzel: "Ist ebenfalls eisenhaltig, hat aber nicht so viele metallische erdichte Theile, als der Gallus, ihre zusammenziehende Kraft ist also um vieles schwächer."

Die in den Färbereien verwendeten Mittel verursachen vor allem Verätzungen der Haut und der Schleimhäute und stellen somit, je nach Konzentration, fischschädliche Substanzen dar.

"Die genaue chemische Wirkungsweise der verschiedenen, auch schon im Mittelalter bekannten Gerbstoffe in der Haut und auf deren einzelne Bestandteile ist bis heute nicht eindeutig geklärt" (Cramer, 1981).

Die Zubereitung und Konservierung tierischer Häute erfolgt in der handwerklichen Produktionszeit mit in der Natur vorgefundenen Wirkstoffen (Cramer, 1981).

Cramer (1981) unterscheidet drei verschiedene Produktionsrichtungen, nämlich:

- Vegetabilische Gerberei (Lohgerberei oder Rohgerberei)
- Mineralische Gerberei (Weißgerberei)
- Fettgerberei (Sämischerberei).

Zu den vegetabilischen Gerbstoffen zählt Cramer (1981) die Baumrinden sowie Gerbstoffe aus den Blattauswüchsen tragender Eichenarten (Knappern, Galläpfel). Cramer (1981) bezeichnet Lohe als die vom Baum getrennte, zerschnittene und fein gemahlene Rinde der Eiche und der Fichte, in welcher bis zu 16 % des Gerbstoffs Tanin enthalten sind.

Der Standort der Lohgerberei ist abhängig von der Beschaffung der Lohe. Alle Orte, die eine nennenswerte Lederproduktion aufweisen, liegen in der Nähe von Eichenwäldern und an kleinen Flüssen, wie aus Abbildung 18 hervorgeht (Cramer, 1981).



Abb. (18) Eichenbestand und Lederproduktion in Württemberg um 1700

Die Abholzung der Eichenwälder zur Lohegewinnung führt bereits seit dem 16. Jahrhundert zu einem rapiden Schwund der Eichenbestände (Cramer, 1981).

Die Mineralgerbung wird mit Hilfe von Alaun und Salz durchgeführt (Cramer, 1981).

Die Alaune (Alumen, Kalialaun) sind Doppelsalze der Schwefelsäure mit Kalium und Aluminium (Hapke, 1975). Seit der Mitte des 16. Jahrhunderts entstehen im nördlichen Europa, unter anderem auch in Schlesien, viele Alaungruben, die ein Aufblühen der Weißgerberei unterstützen (Cramer, 1981).

Die Fettgerberei benötigt Fett, das durch Walken oder Schmelzen in die Haut eingearbeitet wird und durch seine gerbenden Stoffe die Hautstruktur verändert (Cramer, 1981).

Es werden vor allem die Fette der geschlachteten Haustiere verwendet.

Die Gerbstoffe (Tanin und Alaun) sind fischschädliche Substanzen, die zu Verätzungen bei den Fischen, insbesondere der Kiemen, führen können.

Die Abfälle und Abwässer der privaten Haushalte werden wegen fehlender sanitärer Anlagen bzw. Kanalisation direkt in die Bäche und Flüsse eingeleitet und stellen damit zusätzliche Belastungen für Umwelt und Fische dar.

Umweltbedingte Fischkrankheiten, die durch biotische Faktoren, wie z.B. Anatoxinvergiftung und Eutrophierung der Karpfenteiche, hervorgerufen werden, treten in früheren Zeiten eher als Einzelfälle auf, da die gewässereigenen Ungleichgewichte offensichtlich noch nicht so stark im Vordergrund stehen wie heute.

Die Beeinflussung der Fischwelt durch plötzliches Absterben der Blaualgen sieht Reichenbach-Klinke (1980) in der Belastung des Sauerstoffhaushaltes (Atmung), in der Überproduktion (Assimilation) sowie in der Freisetzung von Giftstoffen (insbesondere Anatoxin). Besonders gefährdet scheinen nach Barthelmes (1981) Flachgewässer zu sein. Die Karpfenteiche, die in ihrer Grundkonzeption schon im Mittelalter empirisch entwickelt worden sind, gehören auch heute noch zu den Flachgewässern.

Die Gewässereutrophierung (Teiche, Seen) stellt in den letzten Jahrzehnten neben der Einleitung von Abwässern ein weiteres Problem in der Seen- und Teichwirtschaft dar.

In der älteren Literatur geben von Flemming (1724), von Steinbock (1729), Florinus (1750), Wagner (1758/1785) und von Bose (1811) als Ursache der Eutrophierung das Klima ("heiße Sommer") und Fehler im Betriebsmanagement ("Mangel an frischen Wasser") an.

Diese Ursachen treten heute in der Teichwirtschaft eher in den Hintergrund.

Dagegen verursacht nach Barthelmes (1981) die intensive Bewirtschaftung und Düngung der Karpfenteiche deren Eutrophierung. So gibt es nach Barthelmes (1981) keine Karpfenteiche mehr mit geringer Trophie, wohl aber oligotrophe (nährstoffarme) Seen mit sehr niedriger Primärproduktion. Die Eutrophierung ist, nach Barthelmes (1981), im Gegensatz zu Verunreinigungen durch viele Abwässer über weite Intensitätsbereiche mit der Fischerei verträglich und führt nicht unbedingt zu ihrer vollständigen Vernichtung. Die Eutrophierung in Verbindung mit Abwassereinleitungen erhöht dagegen die Disposition der Gewässer für Fischsterben (Barthelmes, 1981).

6. Genetische Schäden, Anomalien und Tumoren

Mißbildungen, Farbanomalien, Gonadenatrophien sowie Tumoren treten im Gegensatz zu früheren Zeiten heute zahlreicher auf.

Die Ätiologie dieses Krankheitskomplexes ist gegen Ende des Mittelalters noch völlig unklar und wird folglich unter religiösen bzw. mythischen Aspekten betrachtet.

Dies bestätigt z.B. von Flemming (1724), der das Auftreten eines weißen Hechtes beschreibt. Dieser Hecht soll angeblich "dem Pommer-Lande lauter Unglück, als Pest, Krieg" gebracht haben und "den Ausgang der Herzoglichen Pommerischen Familie angedeutet und prophezeyet haben."

Dagegen herrscht heute über diesen Krankheitskomplex mehr Klarheit, obwohl noch nicht alle Fragen wissenschaftlich geklärt sind.

Die genetischen Schäden und Anomalien werden heute nach Reichenbach-Klinke (1980) dem Komplex der erbbedingten Krankheiten, des Sauerstoffmangels, der Verletzungen, des Vitaminmangels sowie der Züchtung zugeordnet.

Das Auftreten der Tumoren bei Fischen stellt heute eine regionale Massenerkrankung dar, wenn man z.B. an die Blumenkohlkrankheit der Aale (Aalpapillom) denkt.

Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt nach Möller und Anders (1983) in den flachen Buchten und Flußunterläufen der südlichen und westlichen Ostsee sowie der Nordsee. An den Unterläufen von Elbe und Weser beträgt nach Möller und Anders (1983) die Befallsrate im Jahresmittel ungefähr 10 %.

Die Tumoren bei Fischen in früheren Zeiten stellen im Gegensatz zu heute Raritäten dar.

VII. Zusammenfassung

Auf dem Hintergrund der Fischereigeschichte wird dem Auftreten von Fischkrankheiten vom ausgehenden Mittelalter bis zur Neuzeit nachgegangen.

I. Die Fischereigeschichte wird von ihren Anfängen bis zur Neuzeit geschildert

1. Die prähistorische Fischerei ist durch die Entwicklung von Fischereigeräten (knöcherne Angelhaken, Hirschhornharpune, Fischnetze, Netzschwimmer und Netzsinker) gekennzeichnet. Es finden sich bereits Malereien an den Höhlenwänden, die auf eine Beziehung zur Fischerei schließen lassen. Die Einführung von Bronze und Eisen eröffnet neue Möglichkeiten in der Herstellung von Fischereigeräten, wie z.B. besseren Angelhaken.
2. In den orientalischen Frölkulturen sowie bei den Griechen und Römern werden dieselben Fischereigeräte verwendet wie in der prähistorischen Phase. Am Nil treten hierzu Zug- und Wurfnetze.
3. Die Römer betreiben Fischzucht in künstlich angelegten Teichen (Piscinia). Besonders erwähnenswert sind die Brackwasserteiche, in denen z.B. Aale und Austern gezüchtet werden.
4. Das mittelalterliche Fischereirecht geht auf das Römische Recht, auf Weistümer, Urbare, Traditionsurkunden und Volksrechte zurück.
5. Wegen des durch Raubbau bedingten Rückganges der Flußfischerei werden von der Obrigkeit im 16./17. Jahrhundert die Fischereiordnungen erlassen. Sie bilden die Vorläufer der modernen Fischereigesetzgebung.
6. Die Notwendigkeit der Fischschau, als eine Form der Lebensmittelüberwachung, ist bereits im Mittelalter (15. Jahrhundert) wegen der Gefahr der Lebensmittelvergiftung erkannt und auch in der Praxis durchgeführt worden.
7. Sowohl die Klostergründungen im 7. und 8. Jahrhundert als auch staatliche Maßnahmen, wie z.B. "Capitulare de villis"

(Karl der Große, 812), fördern die Entwicklung der Karpfenzucht.

8. In der Fischzucht ist zuerst in Böhmen (14./15. Jahrhundert) und dann auch in Deutschland (16. Jahrhundert) die Notwendigkeit der Streich-, Streck- und Abwachsteiche erkannt sowie praktisch durchgeführt worden.
9. Die Fischerei der Neuzeit muß sich mit einem umweltbedingten Rückgang der Flußfischerei und der Seen auseinandersetzen. Andererseits stehen ihr durch die Teichwirtschaft weitere Möglichkeiten zur Fischproduktion zur Verfügung.

II. Untersuchungen zum Vorkommen der Fischkrankheiten im Zeitraum von 1580 bis Mitte des 19. Jahrhunderts

Es ergeben sich für diesen Zeitraum anhand der Literatur 151 Hinweise auf Fischkrankheiten.

Zahlenmäßig gliedern sich diese Fischkrankheiten auf in:

- Parasitosen.....30
- Infektionskrankheiten.....22
- Haltungsbedingte Krankheiten.....22
- Umweltbedingte Krankheiten.....57
- Genetische Schäden, Anomalien und Tumoren.....15
- Verschiedenes.....5

Die meisten der heute vorkommenden, z.T. als "neu" angesehenen, Krankheiten wie bestimmte Bakterien- und Virusinfektionen lassen sich bereits im 17. Jahrhundert nachweisen.

Ebenso sind zahlreiche umweltbedingte Krankheiten bereits sehr lange bekannt.

Bestimmte Therapien bzw. Prophylaxemaßnahmen werden detailliert bereits im 18. Jahrhundert beschrieben.

Hinweise auf operative Maßnahmen stammen aus dem 17. und 18. Jahrhundert.

Summary

Study on the occurrence of fish diseases between the 16th to the 19th century

Regarding the background of fishing history, distribution of fish diseases was pursued from the late Middle-Ages to modern times.

I. Fishing history is presented from its beginning up to modern times

1. Prehistoric fishing was marked by the development of fishing instruments (fishing-hooks and harpoons made of bones or deer-horn, fishing nets, net swimmers and net sinkers). Already some cave-wall drawings can be found, by which a relationship to fishing can be concluded. The utilization of bronze and iron opened up new possibilities in the production of fishing instruments, for example better fishing-hooks.
2. In the early oriental cultures, as well as in Greece and Roman impery, the same fishing utensils were used as in the prehistoric phase. On the Nile, drawing and throwing nets were used in addition.
3. The Romans cultivated fish in artificial ponds (piscinia). The dead-water ponds, in which for example eel and oyster were raised, are especially remarkable.
4. Medieval fishing law was based on Roman law, traditional documents and popular rights.
5. Caused by the decline of river fishing was following overfishing, fishing rules and regulations were imposed by the authorities in the 16th and 17th centuries. They form the forerunners of modern fishing law.
6. The necessity of fish inspection as a form of food control was already recognized as well as carried out in practice in the Middle-Ages (15th century).

7. Foundation of monasteries in the 7th and 8th centuries as well as measures taken by the state, for example "Capitulare de villis" (Karl the Great, 812), favoured the development of carp cultivation.
8. In fish farming the necessity of nursery-, stocking- and growing-ponds was first recognized and performed in practice in Bohemia (14th/15th centuries) and then later in Germany (16th century).
9. Fishing in modern times is characterized by decreasing of lake and river fishing due to ecological pollutions. On the other hand further possibilities of fish production have been established by the means of pond cultivation.

II. Studies on the occurrence of fish diseases in the time between 1580 and the middle of the 19th century

For this period of time, 151 references to fish diseases were found in the literature.

These fish diseases are divided into the following categories:

- parasitoses.....	30
- infectious diseases.....	22
- diseases caused by mishandling.....	22
- environmental diseases.....	57
- genetic defects, anomalies and tumors....	15
- miscellaneous.....	5

Most of the fish diseases appearing today, generally viewed as "new", like certain bacteria- and virus-infections, could already be proven in the 17th century.

Also many environmental diseases have been known for a long time.

Certain therapies and / or prophylactic measures are already described in detail in the 18th century.

References to surgical measures date back to the 17th and 18th centuries.

VIII. Literaturverzeichnis

- Ahrens, K. (1972): Columella. Über Landwirtschaft.
Akademie-Verlag, Berlin
- Albertus, M. (1193 - 1280): De animalibus XX - XXVI.
Nach der Cölner Urschrift. Zitiert nach Gesner
(1670)
- Amlacher, E. (1981): Taschenbuch der Fischkrankheiten.
4. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Anonymus (Mitte des 16. Jh.): An das Pfleggericht Trost-
berg weitergereicht.
Undatierte Handschrift, Bay. Hauptstaatsarchiv,
München. Abschrift und Übersetzung von Höfling, P.
- Anonymus (Mitte des 16. Jh.): Zuuermerkhen wie man mit den
Weyersteten mit der besetzung soll vmbgeen was
Kärpfen betrifft e.c. Undatierte Handschrift,
Bay. Hauptstaatsarchiv, München. Abschrift und
Übersetzung von Höfling, P.
- Anonymus (1711): Fürst - Adelige neu - erschienene Jagd -
Lust. Bey Johann Leonhard Buggel, Frankfurt und
Leipzig
- Anonymus (1785): Wohlbewährte Fischgeheimnisse oder deutlicher
Unterricht von der großen Nutzbarkeit der
Fischerey.
Gedruckt bey Johann Thomas Edlen v. Trattern
- Anonymus (1876): Versetzung der Renken und Saiblinge in den
Walchensee.
Bayerische Fischereizeitung, 3/4, 22-24 / 32
- Bairische Landtsordnung (1553), Bay. Hauptstaatsarchiv,
Amtsbücherei, München
- Audouin, Brongniart u. Dumas (1833): Recherches sur les
Gyrodactylus (Gyrodactylus).
Annales des Sciences Naturelles, 314-321

- Baldner, L. (1666): Das Vogel - Fisch - und Thierbuch.
Herausgegeben, mit einer Einleitung und erläuternden Anmerkung versehen, Lauterborn, R.
Druck und Verlag der Hofbuchdruckerei August Lauterborn (1903), Ludwigshafen am Rhein
- Barthelmes, D. (1981): Hydrobiologische Grundlagen der Binnenfischerei.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Berland, B. (1983): Sjølus i fiskerogn og pigghå oder Seeläuse in Fischroggen und Dornhai.
Zoologisk laboratorium, UiB. Fiskets Gang, 6/7, 175-179.
- Biblische Handkonkordanz (1980). Anker-Verlag im Christlichen Verlagshaus GmbH, Stuttgart
- Bibel oder die ganze Heilige Schrift des Alten und Neuen Testaments nach der Übersetzung Martin Luthers (1979), Württembergische Bibelanstalt, Stuttgart
- Blumberg, (1903): Chursächsische Fischordnung (1657/1686), Abschrift.
Zeitschr. f. Fischerei und deren Hilfswissenschaften, XI. Bd., 1. Heft: 1-9 + Tafel 1.
- Bohl, M. (1978): Neue Erkenntnisse über die Kiemennekrose (Branchionecrosis).
Fisch und Umwelt, 6: 39-49
- Bohl, M. (1982): Zucht und Produktion von Süßwasserfischen.
DLG-Verlag-GmbH, Frankfurt/Main
- Bonaveri, G.F. (1761): Della Città di Comacchio, delle sue lagune e pesche, descrizione storica, civile et naturale, divisa in tre parti dal dott. Cesena, per Biasini, G. Zitiert nach Hofer (1906)
- Bose, K.A.H.v. (1811): Neues allgemein praktisches Wörterbuch der Forst- und Jagdwissenschaft, nebst Fischerey.
Herausgegeben, berichtigt und vervollkommenet von J. Gottlieb Leonhardi.
Bei J. L. Hinrichs, Leipzig

- Braun, M. (1878): Ueber die postembryonale Entwicklung unserer Süßwassermuscheln (Anodonta).
Zool. Anz., I. Jahrgang, No. 1-17, 7-10, (Leipzig)
- Brod, W.M. (1968): Hecht ohne Schwanz.
Allg. Fischerei Zeitung, 1, 20
- Burkhard, W. (1889): Ein Ausflug in die Fischereigeschichte.
6. Bericht des Unterfränkischen Kreisfischereivereins Würzburg.
Universitäts - Druckerei, Stürtz, H.
- Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) vom 18.8.1896 in der Fassung der Veröffentlichung des BGBIII 400-2, zuletzt geändert 20.12.1982 (BGBI, 1912)
- Cahn, E. (1955): Das Recht der Binnenfischerei im deutschen Kulturgebiet von den Anfängen bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts.
Vittorio Klostermann, Frankfurt / Main
- Carus, C.G. (1832): Neue Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte unserer Flußmuschel.
Verh. K. Leopold. - Carol. Akad. Naturforscher, Breslau und Bonn, 8, 1 - 46
- Chiemsee - Fischerei - Ordnung vom 1. September 1768,
Staatliche Verwaltung Herrenchiemsee, Abschrift von Höfling, P.
- Colerus, M.J. (1665): Oeconomia Ruralis et Domestica - Darin das ganze Ampt aller trewer Hauss - Vätter / Hauss - Mütter beständige und allgemeines Hauss - Buch / vom Haushalten.
Durch Nicolum Heyll, Mayntz
- Commissions - Verordnung - Instruction vom 26. September 1768,
Staatliche Verwaltung Herrenchiemsee, Abschrift von Höfling, P.

- Coste, J.J. (1861): Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie.
2^e edition, suivie de nouveaux documents sur les pêches fluiviale et marine, publiés par ordre de l'Empereur.
Imprimerie imperiale. Zitiert nach Hofer (1906).
- Cramer, J. (1981): Gerberhaus und Gerberviertel in der mittelalterlichen Stadt.
Koldewey-Gesellschaft, Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn
- Döbel, H.W. (1746 / 1754 / 1783): Neu eröffnete Jäger Practica oder der wohlgeübte und erfahrene Jäger. 1.-3. Auflage.
Verlegt von J.S.H. sel. Erben, Leipzig
- Dubravius, J. (1547): Buch von den Teichen und den Fischen, welche in denselben gezüchtet werden.
Übersetzt und bearbeitet von Wüstner, A. und Kollmann, J.
Verlag der k.k. österreichischen Fischerei - Gesellschaft, Wien (1906)
- Eichhorn, E. (1951): Beiträge zur Geschichte der tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München.
Inaug. Diss. Tierärztl. Fak. München
- Engelhardt, W. (1983): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?
Kosmos Natur-Führer, 10. Aufl.
Frankh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- Ergert, B.E. (1977): Sonderschau Fischerei im Deutschen Jagdmuseum, München
- Ergert, B.E. (1983): Fisch und Fischfang in der Kunst und Symbolik.
Fischerei einst und jetzt - Schloß Orth/Donau, Amt der NÖ Landesregierung, Abt. III / 2 - Kulturabteilung

- Flemming, H.F.v. (1724): Vollkommener Teutscher Jäger -
Der wohl - unterrichtete Teutsche Fischer.
Verlegts Johann Christian Martini, Leipzig
- Florinus, Fr. Phil. (1750): Oeconomus prudens et legalis
oder allgemeiner Kluger und Rechts - verständiger
Hauß - Vatter.
In Verlegung von Cristoph Riegels sel. Wittich.,
Nürnberg, Frankfurt und Leipzig
- Gamer-Wallert, J. (1970): Fische und Fischkulte im alten
Ägypten.
Ägyptologische Abhandlungen, Bd. 21, 1-137,
Otto Harrassowitz, Wiesbaden
- Gesner, C. (1670): Fischbuch.
Nachdruck der Ausgabe von 1670 unter Verwendung
des Originals der Niedersächsischen Landesbiblio-
thek in Hannover,
1981 Schlütersche Verlagsgesellschaft und Druk-
kerei - GmbH & Co
- Grimm, J. u. W. (1854): Deutsches Wörterbuch.
Verlag v. S. Hirzel, Leipzig
- Gschwantler, K. (1983): Zum Fischfang bei Griechen und Römer.
Fischerei einst und jetzt - Schloß Orth/Donau.
Amt der NÖ Landesregierung, Abt. III / 2 - Kultur-
abteilung
- Gülich, J.F. (1780): Vollständiges Färbe- und Bleichbuch.
Bei August Lebrecht Stettin, Ulm
- Haempel, O. (1924): Die Fischfeinde aus der höheren und
niederen Tierwelt in Demoll/Maier: Handbuch
der Binnenfischerei.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stutt-
gart

- Halvorsen, O. (1969): Diplozoon paradoxum Nordmann 1832, from Roach, *Rutilus rutilus* (L.), Bream, *Abramis brama* (L.), and Hybrid of Roach and Bream. Its morphological adaptability and host specificity. *Nytt Magasin for Zoology*, 16-18, 93-103
- Hapke, H.J. (1975): Toxikologie für Veterinärmediziner. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- Heger, J.L. (1727): Landwirtschaftlicher Teich- und Weyer - Lust oder Gründliche Information zur Edlen Fischerey. Verlegts Johann Georg Lochner, Frankfurth und Leipzig
- Heidinger, H. (1910): Die Lebensmittel-Politik der Stadt Zürich im Mittelalter. Inaug. Diss. Phil. Fak. der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg im Breisgau
- Herzog, A. (1909): Die Lebensmittelpolitik der Stadt Strassburg im Mittelalter. Abhandlungen zur Mittleren und Neueren Geschichte, 72-86
- Hoernes, M. (1912): Kultur der Urzeit, III. Eisenzeit. G.J. Göschen'schen Verlagsbuchhandlung, Leipzig
- Hofer, B. (1904): Handbuch der Fischkrankheiten. E. Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, (1906)
- Hoffmann, R. (1984): Die Veränderung der Umwelt und ihre Auswirkung auf die Fischpopulation. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie 39 (in Druck)
- Hofstätter, H.H., Pixa, H. (1962): Vergleichende Weltgeschichte, Bd. 1-3 Holle Verlag, Baden-Baden

- Hofstätter, H.H., Pixa, H. (1964): Vergleichende Weltgeschichte, Bd. 7-8
Holle Verlag, Baden-Baden
- Hohberg, W.H.v. (1695): Georgica curiosa aucta oder Umständlicher Bericht und klarer Unterricht von dem Adelichen Land - und Feld - Lebens. Ersten Theil.
In Verlegung Martin Endters, Nürnberg
- Hohberg, W.H.v. (1695): Georgica curiosa aucta oder des auf alle in Teutschland Adelichen Land - und Feld - Lebens. Anderer Theil.
In Verlegung Martin Endters, Nürnberg
- Jungbluth, J.H., Utermark, W. (1981): Die Glochidiose der Salmoniden in Mitteleuropa: Infektion der Bachforelle *Salmo trutta fario* L. durch die Glochidien der Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (L.).
Fisch und Umwelt, 10: 153-165
- Keiz, G., Lang, B. (1980): 125 Jahre Landesfischereiverband Bayern E.V., München
- Kobert, R. (1905): Giftfische und Fischgifte.
Enke Verlag, Stuttgart
- Koch, W. (1925): Die Geschichte der Binnenfischerei von Mitteleuropa in Demoll/Maier: Handbuch der Binnenfischerei, Bd. IV.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- Koch, W. (1926): Der Flußkrebis in alter Zeit.
Arch. f. Fischereigesch., Heft 10: 35-52
- Koch, W. (1956): Zur Geschichte der bay. Fischerei.
Festschrift zum 100jährigen Fischereijubiläum in Bayern.
Allg. Fischereizeitung 81, 302-316

- Koch, W. (1958): Fürstbischöfliche Fischereigesetzgebung und Fischereiverwaltung am Main von 1450 - 1800. Festschrift und siebenter Bericht anlässlich des 80jährigen Bestehens des Fischereiverbandes e.V.
- Koschaker, P. (1942): Zur staatlichen Wirtschaftsverwaltung in altbabylonischer Zeit.
Zeitschr. f. Assyriologie und Vorderasiatische Archäologie, Neue Folge, 13(47), 135-180
- Körting, W. (1975): Das Wirt-Parasit-Verhältnis aus der Sicht des Fischereibiologen.
Fisch und Umwelt, 1, 3-10
- Körting, W. (1975): Aspekte zum Bandwurmbefall der Fische.
Fisch und Umwelt, 1, 80-87
- Krenig, E.G. (1967): Der Fischer Satz - undt - ordnung - Amt Gemünden, Anno 1567 - Aug. 13.
400 - Jahre Fischerzunft Gemünden am Main, 1567 - 1967
- Kuske, B. (1905): Der Kölner Fischhandel vom 14. - 17. Jahrhundert.
Westdeutsche Zeitschr. f. Gesch. und Kunst, Trier, Jahrgang XXIV, Heft III: 227-313
- Landts- und Policyordnung von 1616, Bay. Hauptstaatsarchiv, Amtsbücherei, München
- Leeuwenhook, A.v. (1695): Arcana Naturae detectae c. contin. Delph. B.
Zitiert nach Carus (1832)
- Leonhardt, E. (1906): Der Karpfen - Geschichte, Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung unseres wichtigsten Zuchtfisches.
Verlag v. J. Neumann, Reudamm
- Leopoldum, A., Stanzel de Cronfels (1680): Piscinarium oder Teicht - Ordnung.
Bey Johann Kyllian, Ollmütz

- Leuckart, F.S. (1842): Zoologische Bruchstücke.
III. Helmintholog. Beiträge.
Programm zur Eröffnung der Wintervorlesungen der
Grossherzogtl. Badischen Albert-Ludwigs-Uni-
versität zu Freiburg i. Breisgau.
Universitäts-Buchdruckerei der Gebrüder Groos
- Liebenau, Th. (1897): Geschichte der Fischerei i. d. Schweiz.
Buchdruckerei Michel & Bächler, Bern
- Lohrer Markt - Ordnung (1622); Stadtarchiv Lohr, Abschrift
von Höfling, P.
- Lohrer Markt - Ordnung (1766), Zunftbuch B, 41-43, Zunft-
archiv Lohr, Abschrift von Höfling, P.
- Lom, J., Dyková, J. (1983): Old traditions of Czechoslovak
fishery and ichthyoparasitology.
Intern. Symp. of Ichthyoparasitology, Ceske
Budejovice
- Löwe, J., Riem, F. (1785): Geschichte unfruchtbarer Karpfen
- Noch etwas über Schwefelregen.
Physikal. - ökonomische Zeitung, Bd. 1: 6-12 /
183-184.
Bey Gottlieb Löwe, Breslau
- Lumby, J.R., Aktinson, G.T. (1929): On the unusual mortality
amongst fish during March and April 1929, in
the North Sea.
J. Cons. perm. int. Explor. Mer 4, 309-332
- Lundbeck, J. (1972): Die Fischerei. Von den Naturvölkern
bis zur modernen Technik und Wirtschaft.
Heft 13.
Mitteilungen aus dem Institut für Seefischerei
der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg
- Mann, H. (1982): Geschmacksbeeinflussung bei Fischen durch
Natur- und Abwasserstoffe.
Fisch und Umwelt, 11, 19-29
- McCarthy, D.H. and Roberts, R.J. (1980): Furunculosis of
Fish - the present state of our knowledge.
Advances in aquatic microbiology 2: 293-341

- Mercklein, G.A. (1696): Neu Außgefertigtes Historisch -
Medizinisches Thier - Buch.
In Verlegung Johann Ziegers, Nürnberg
- Messikommer, H. (1913): Die Pfahlbauten von Robenhausen.
Verlag, Art. Institut Orell Füssli, Zürich
- Meyer (1972): Enzyklopädisches Lexikon. 9. Aufl.
Lexikonverlag, Mannheim, Wien, Zürich
- Monceau, D.du. und Marre, de. (1773): Allgemeine Abhandlung-
gen von den Fischereyen und Geschichte der Fische.
Dritter Band.
In dieser Übersetzung mit Anmerkungen herausge-
geben von Daniel Gottfried Schreiber.
Bey Johann Jacob Kanter, Leipzig und Königsberg
- Möller, H. und Anders, K. (1983): Krankheiten und Parasiten
der Meeresfische.
Verlag Heino Möller, Kiel
- Muus, B.J. und Dahlström, P. (1981): Süßwasserfische - Be-
stimmungsbuch. 5. Aufl.
BLV Verlags-Ges., München, Bern; Wien
- Müller, J. (1938): Die Industrialisierung der deutschen
Mittelgebirge.
Verlag von Gustav Fischer in Jena
- Münchner Fischmarktordnung (1490), Bay. Hauptstaatsarchiv,
München, Abschrift und Übersetzung von Höfling, P.
- Negele, R.D. (1975): Fischegel als Schädlinge und Krank-
heitsüberträger.
Fisch und Umwelt, 1, 123-126
- Neydeck, K.J. (1849): Beitrag zur Naturgeschichte der Fische.
15. Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Natur-
kunde von Low, K.A.,
Druckerei von Kaufmann

- Pontoppidan, E. (1753): Det første Forsøg paa Norges Naturlige Historie. Kjøbenhavn.
Anden Deel, 24 + 464 ss, 12 pl.
Zitiert nach Berland (1983)
- Plehn, M. (1924): Praktikum der Fischkrankheiten in Demoll/Maier: Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Bd. 1.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- Rank, J. (1920): Allgemeines Handwörterbuch der Böhmischen und Deutschen Sprache. II. Deutsch - Böhmischer Teil. Neunte Aufl.
Verlag von Haase, A., Prag, Wien, Leipzig
- Rathke, (1797): Naturh. Selskabets Skrifter.
Kjöbenhavn
- Rau, Ch. (1884): Prehistoric Fishing in Europe and North America.
Published by the Smith - Sonian Institution, Washington City
- Reichenbach-Klinke, H.-H. (1969): Bestimmungsschlüssel zur Diagnose von Fischkrankheiten.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Reichenbach-Klinke, H.-H. (1970): Grundzüge der Fischkunde.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Reichenbach-Klinke, H.-H. (1974): Der Süßwasserfisch als Nährstoffquelle und Umweltindikator.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Reichenbach-Klinke, H.-H., Bohl, M., Ollenschläger, B. Haas, A., Schulz, D., Hofer, P., und Vollmann-Schipper, F. (1979): Gutachten über tierschutzgerechte Hälterung und tierschutzgerechten Transport von Fischen - überarbeitete Fassung vom 15. Dezember 1978.
Fisch und Umwelt. 7, 1-20

- Reichenbach-Klinke, H.-H. (1978): Fischintensivhaltung
und Seuchengefahr.
Fisch und Umwelt, 5, 50-52
- Reichenbach-Klinke, H.-H. (1980): Krankheiten und Schädigungen der Fische. 2. Aufl.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York
- Reinerth, H. (1922): Pfahlbauten am Bodensee.
Dr. Bruno Filser Verlag, Stuttgart, Augsburg
- Reformation des byarischen Landrecht (1518), Bay. Hauptstaatsarchiv, Amtsbücherei, München
- Remane, A., Storch, V. und Welsch, U. (1972): Kurzes Lehrbuch der Zoologie. 3. Auflage.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Riedel, D. (1974): Fisch und Fischerei.
Eugen Ulmer, Stuttgart
- Rhyn, O.H.a. (1892): Kulturgeschichte des deutschen Volkes. 3. Aufl.
Historischer Verlag Baumgärtel, Berlin
- Roberts, R.J. (1978): Fish Pathology
Bailliere Tindall, London
- Roegner-Aust (1954): Die geschichtliche Entwicklung der Fischerei in Bayern.
Bayer. Agrarbibliographie, Bay. Landwirtschaftsverlag, München
- Satzinger, H. und Haslauer, E. (1983): Der Fisch im alten Ägypten.
Fischerei einst und jetzt - Schloß Orth/Donau.
Amt der NÖ Landesregierung, Abt. III / 2 -
Kulturabteilung
- Schäperclaus, W. (1979): Fischkrankheiten. 4. Aufl.
Akademie-Verlag, Berlin

- Schierholz, C. (1889): Über Entwicklung der Unioniden.
Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der
Wissenschaften.
Mathematisch - Naturwissenschaftl. Classe, 25,
183-200, Wien
- Schindler, O. (1975). Unsere Süßwasserfische. 5. Aufl.
Kosmos - Gesellschaft der Naturfreunde.
Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- Schrank, P.F.v. (1793): Reise nach den südlichen Gebirgen
von Baiern.
Bey Joseph Lindauer, München
- Schrank, P.F.v. (1798): Fauna Boica - Durchgedachte Ge-
schichte der in Baiern einheimischen und zahmen
Tiere. Erster Band.
Stein'sche Buchhandlung, Nürnberg
- Skowronek, F. (1904): Die Fischwaid.
Verlagsbuchhandlung Richard Carl Schmidt & Co,
Leipzig
- Smolian, K. (1920): Merkbuch der Binnenfischerei.
Fischereiförderung G.m.b.H., Berlin.
Neumann, J.
- Spallanzani, L. (1826): Opusculi due sopra le anguille in
Viaggi alle due sicilie. Tomo III. Sopra le
Anguille. Dalla società Tipogr. de' classici
Italiani, Milano
- Stadler, H. (1961): Die Fische von Unterfranken.
Druck und Verlag von C. Keller, Lohr am Main
- Steinbock, E.F.v. (1729): Die noch nie genug gepriesene
Kunst Der Edlen und Hochschätzbaren Fischerey /
samt Allen deren Notwendigkeiten.
Verlegts Buggel und Seitz, Nürnberg

- Steindachner, F. (1863): Ueber das Vorkommen monströser Kopfbildungen bei den Karpfen.
Verhandlungen der Kaiserlich - Königlichen
zoologisch - botanischen Gesellschaft, Jahrgang
1868, 485-487, Wien, Leipzig
- Stocker, E. (1976): Die große Zeit der Buchauer Ausgrabungen.
Vereinigte Buchdruckereien August Sandmaier &
Sohn, Buchau
- Strøm, H. (1762): Physisk og Oeconomisk Beskrivelse over
Fogderiet Sjønnmør, beliggende i Bergens Stift i
Norge.
Sorø. Første Part, 14 + 570 ss, 1 kart, 4 pl.
Zitiert nach Berland (1983)
- Susta, J. (1898): Fünf Jahrhunderte der Teichwirtschaft
zu Wittingau.
Druck und Verlag von Herrcke & Lebeling, Stettin
- Tölg, I. (1981): Fortschritte in der Teichwirtschaft.
Übersetzt von Vollmann-Schipper, A.
Paul Parey - Verlag, Hamburg, Berlin
- Tscheiner, D.J. (1821): Der wohlerfahrene Fischermeister
oder ausführlicher Unterricht in der gesamten
Angel - und Netzfischerey und dem Krebse- und
Fröschefang.
Hartlebens Verlag, Pesth
- Verdenhalven, F. (1968): Alte Maße, Münzen und Gewichte
aus dem deutschen Sprachgebiet.
Verlag Degener & Co, Neustadt an der Aisch
- Vogt, C. (1841): Zur Anatomie der Parasiten.
Archiv f. Anatomie, Physiologie und wissen-
schaftliche Medizin, 33-36
- Wachter, H., und Hausen, A. (1977): Chemie für Mediziner.
2. Aufl.
Walter de Gruyter, Berlin, New York

- Wagner, G.J. (1758): Der vollkommene Fischer. Zweite, verbesserte Aufl.
Bey Johann Friedr. Korn, den älteren, Breßlau
- Wagner, G.J. (1785): Der vollkommene Fischer.
Gedruckt: Johann Thomas Edlen von Tratterern
- Warburg, O. (1916): Die Pflanzenwelt. Zweiter Band.
Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig und Wien
- Westenrieder, L.v. (1784): Beschreibung des Wurm- und Starenbergersees und der umherliegenden Schlösser und samt einer Landkarte...
Bey Johann Baptist Strobel, München
- Wittenberg'sches Wochenblatt zum Aufnehmen der Naturkunde und des ökonomischen Gewerbes, Dritter Band, 1771.
Zitiert nach von Bose (1811)
- Wißmath, P. (1975): Parasitische Krebse (Karpfenlaus, Argulus, Kiemenkrebs Ergasilus, Ankerwurm Lernaea) bei Süßwasserfischen.
Fisch und Umwelt, 1, 127-134
- Zaunick, R. (1917): Über den Für- und Aufkauf von Fischen im Mittelalter.
Archiv f. Fischereigeschichte, Heft 9: 91-122, Berlin
- Zedler, J.H. (1732): Grosses vollständiges Universal-Lexikon. Photomechanischer Nachdruck der Akademischen Druck- und Verlagsgesellschaft, Graz, 1961
- Zwierlein, K.A. (1796): Beiträge zur praktischen Vieharzneykunde.
Bey Johann Christian Dieterich, Göttingen

Mein Dank gilt Herrn Professor Dr. Dr. habil. R. Hoffmann für die Überlassung des Dissertationsthemas sowie für die jederzeit gewährte freundliche und wertvolle Unterstützung.

Danken möchte ich besonders auch Herrn P. Höfling (Prien am Chiemsee) sowie Herrn Dr. W. Brod (Würzburg), die mir bei der Beschaffung sowie bei der Interpretation der Literatur wertvolle Hilfe geleistet haben.

Lebenslauf

Am 30. Januar 1956 wurde ich als zweiter Sohn des Landwirts Siegfried Lieb und dessen Ehefrau Elsa, geb. Brust, in Frankenbrunn (Unterfranken) geboren.

Nach sechs Jahren Volksschule in Frankenbrunn wechselte ich im September 1968 an das Schönborn-Gymnasium in Münnerstadt über und legte dort am 24. Juni 1977 die Reifeprüfung ab.

Den Wehrdienst leistete ich vom 1. Juli 1977 bis 30. September 1978.

Im Wintersemester 1978/79 begann ich an der Ludwig-Maximilians-Universität München mit dem Studium der Veterinärmedizin, das ich am 7. August 1984 mit dem Staatsexamen abschloß.

Die Approbation als Tierarzt wurde mir am 1. Oktober 1984 erteilt. Seit diesem Zeitpunkt bin ich als Praxisvertreter tätig.

Am 11. Oktober 1984 heiratete ich die Verwaltungsbeamtin Gerda Marlies Kleinhenz aus Bad Kissingen.

